

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
 United States Patent and Trademark  
 Office  
 Box PCT  
 Washington, D.C.20231  
 ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)

03 February 2000 (03.02.00)

International application No.

PCT/DE99/01953

Applicant's or agent's file reference

98P2025P

International filing date (day/month/year)

01 July 1999 (01.07.99)

Priority date (day/month/year)

03 July 1998 (03.07.98)

Applicant

HÜNLICH, Klaus

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

11 January 2000 (11.01.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
 34, chemin des Colombettes  
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Kiwa Mpay

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



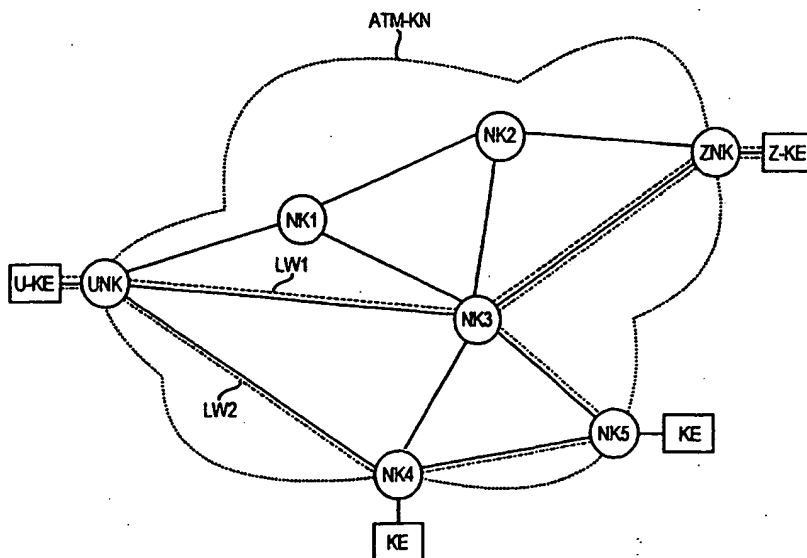
<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>H04Q 11/04, H04L 12/56</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/02412</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 13. Januar 2000 (13.01.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE99/01953 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 1. Juli 1999 (01.07.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 29 821.8      3. Juli 1998 (03.07.98)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> HÜNLICH, Klaus [DE/DE]; Birkenstrasse 4, D-85467 Neuching (DE).  <b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

**(54) Title:** METHOD FOR ESTABLISHING A ROUTE VIA A COMMUNICATIONS NETWORK

**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM EINRICHTEN EINES LEITWEGES ÜBER EIN KOMMUNIKATIONSNETZ

**(57) Abstract**

A connection message (R) originating from a source terminal (U-KE) is sent to a network node (NK) of the communications network (ATM-KN). A network node (NK) which receives the connection message (R) enters its allocated network node address (L3-NK) in the communications network (ATM-KN) and passes the connection message (R) on to at least one adjacent network node (NK). When the connection message (R) is received by the destination terminal (Z-KN), a confirmation message (E) is sent back to the source terminal (U-KE) on the determined route (LW) and the switching information is stored in the network nodes (NK) used for a subsequent message transmission.



### (57) Zusammenfassung

Ausgehend von einem Ursprungsendgerät (U-KE) wird eine Verbindungsaufbaumeldung (R) an einen Netzknoten (NK) des Kommunikationsnetzes (ATM-KN) übermittelt. Ein die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) trägt die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zugeordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) ein und leitet die Verbindungsaufbaumeldung (R) an mindestens einen benachbarten Netzknoten (NK) weiter. Bei Empfang der Verbindungsaufbaumeldung (R) an einem Zielendgerät (Z-KN) wird eine Bestätigungsmeldung (E) auf dem ermittelten Leitweg (LW) an das Ursprungsendgerät (U-KE) zurückgesendet, wobei in den durchlaufenen Netzknoten (NK) eine Vermittlungsinformation für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung gespeichert wird.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

Verfahren zum Einrichten eines Leitweges über ein Kommunikationsnetz

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einrichten eines Leitweges über ein, mehrere miteinander verbundene Netzknoten aufweisendes Kommunikationsnetz gemäß dem Oberbegriff des Patentansprüche 1 bzw. 2, 3, 4.

10

Bei Kommunikationsnetzen wird je nach Topologie der Kommunikationsnetze zwischen verbindungslosen und verbindungsorientierten Kommunikationsnetzen unterschieden. In verbindungslosen Kommunikationsnetzen entfällt eine, einer Nachrichtenübermittlung zwischen dem Kommunikationsnetz zugeordneten Kommunikationsendgeräten vorausgehende Signalisierungsphase, in deren Rahmen eine Kommunikationsverbindung zwischen den Kommunikationsendgeräten eingerichtet wird. Im Rahmen einer Signalisierungsphase wird eine Schicht-3-Verbindung (Vermittlungsschicht) gemäß des OSI-Referenzmodells (Open Systems Interconnection), also die Kommunikationsverbindung zwischen den Kommunikationsendgeräten durch abschnittsweise Verknüpfung einzelner Schicht-2-Verbindungen (Sicherheitsschicht) gemäß OSI-Referenzmodell - in der Literatur häufig auch als Punkt-zu-Punkt-Verbindung bezeichnet - eingerichtet.

15

20

25

Verbindungslose Kommunikationsnetze sind beispielsweise lokale Netze - in der Literatur häufig mit LAN (Local Area Network) abgekürzt - mit einer Ring- oder Busarchitektur. In einem verbindungslosen Kommunikationsnetz wird ein zu übermittelndes Nachrichtenpaket an jedes, dem Kommunikationsnetz zugeordnete Kommunikationsendgerät übermittelt. Die Entscheidung welches Kommunikationsendgerät das empfangene Nachrichtenpaket weiterverarbeitet bzw. verwirft, wird durch den Empfänger des Nachrichtenpakets getroffen.

30

35

Analog hierzu werden Kommunikationsdienste, bei denen eine Nachrichtenübermittlung ohne Aufbau einer, im Rahmen einer Signalisierungsphase eingerichteten Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsverbindung erfolgt, als verbindungslose Dienste bezeichnet. Derartige verbindungslose Dienste sind jedoch nur innerhalb lokaler Netze (LANs) mit entsprechender Netztopologie realisierbar.

Im Rahmen einer Nachrichtenübermittlung zwischen zwei, unterschiedlichen Kommunikationsnetzen zugeordneten Kommunikationsendgeräten, muß bei einem Netzübergang die fehlende Signalisierung durch entsprechende Maßnahmen kompensiert werden. Diese Kompensation erfolgt durch sogenannte 'Router', durch die eine Verknüpfung von Kommunikationsnetzen mit unterschiedlicher Netztopologie realisiert wird.

Ein 'Router' realisiert hinsichtlich seiner wesentlichen Funktion die Schicht 3 (Vermittlungsschicht) des OSI-Referenzmodells, wobei mit Hilfe eines 'Routers' Netze mit jeweils unterschiedlicher Topologie der Schichten 1 (Bitübertragungsschicht) und 2 (Sicherheitsschicht) physikalisch verbunden werden. Um Nachrichtenpakete zwischen den an einen 'Router' angeschlossenen Netzen zu vermitteln, werden die in Routinginformationen der Nachrichtenpakete enthaltenen Adressangaben - insbesondere eine Ziel- und eine Ursprungsadresse - von einer im 'Router' befindlichen Steuereinrichtung interpretiert und bewertet. Hierzu bewertet der 'Router' die in einem zu übermittelndem Nachrichtenpaket enthaltenen Schicht-3-Adressen und wandelt diese in entsprechende Schicht-2-Adressen um. Anhand dieser Schicht-2-Adressen werden die für eine Schicht-3-Verbindung (d.h. für die Endgeräteverbindung zwischen den Kommunikationsendgeräten) notwendigen Schicht-2-Verbindungen (d.h. die zwischen jeweils zwei in einem Netz angeordneten Netzknoten einzurichtenden Verbindungen) eingerichtet. Anschließend werden die Nachrichtenpakete für eine Übermittlung protokollgerecht konvertiert und über die eingerichteten Schicht-2-Verbindungen übermittelt.

Im Rahmen einer Nachrichtenübermittlung über ein ATM-basiertes Kommunikationsnetz (Asynchroner Transfer Modus) ist für ein Einrichten einer Kommunikationsverbindung zwischen zwei Kommunikationsendgeräten eine der Nachrichtenübermittlung vorausgehende Signalisierungsphase notwendig, d.h. ein ATM-basiertes Kommunikationsnetz ist ein verbindungsorientiertes Kommunikationsnetz.

10 Hierbei werden in einem ATM-basierten Kommunikationsnetz vor Beginn der Nachrichtenübermittlung durch Austausch von Signalisierungsinformationen Verbindungstabellen mit aus einer Virtuellen-Kanal-Identifizierung und aus einer Virtuellen-Pfad-Identifizierung bestehenden Vermittlungsinformation in  
15 der jeweiligen ATM-Netzknoten eingerichtet. In den Verbindungstabellen ist der Virtuellen-Kanal-Identifizierung ein VCI-Wert und der Virtuellen-Pfad-Identifizierung ein VPI-Wert zugewiesen. Durch die in die Verbindungstabellen eingetragene Vermittlungsinformation ist festgelegt, wie die virtuellen  
20 Pfade bzw. in den virtuellen Pfaden enthaltene virtuelle Übertragungskanäle der an einem ATM-Netzknoten ein- und ausgehenden Verbindungen durch die Signalisierung einander zugeordnet sind, d.h. welcher Eingang mit welchem Ausgang vermittlungstechnisch verknüpft ist.

25 Bei dem als Asynchronen Transfer Modus (ATM) bekannten zellbasierten Datenübertragungsverfahren werden für den Datentransport Datenpakete fester Länge, sogenannte ATM-Zellen benutzt. Eine ATM-Zelle setzt sich aus einem, für den Transport einer ATM-Zelle relevante Vermittlungs-Daten enthaltenden,  
30 fünf Bytes langem Zellkopf, dem sogenannten 'Header' und einem 48 Bytes langem Nutzdatenfeld, der sogenannten 'Payload' zusammen. Über die virtuellen Verbindungen übermittelte ATM-Zellen weisen im Zellkopf im wesentlichen aus einem VPI- und  
35 einen VCI-Wert bestehende Vermittlungs-Daten auf. Am Eingang eines ATM-Netzknotens werden die im Header hinterlegten Daten bearbeitet, d.h. die darin angeordneten Vermittlungs-Daten

erfaßt und bewertet. Anschließend werden die ATM-Zellen anhand den in der Verbindungstabelle gespeicherten Vermittlungsinformationen durch ein im ATM-Netzknoten angeordnetes Koppelfeldmodul zu einem, ein bestimmtes Ziel repräsentierenden Ausgang vermittelt.

Um verbindungslose Dienste in einem ATM-basierten Kommunikationsnetz emulieren zu können, muß in jedem im ATM-basierten Kommunikationsnetz angeordneten ATM-Netzknoten eine Umwertung der im Zellkopf einer übermittelten ATM-Zelle hinterlegten Vermittlungs-Daten erfolgen, so daß die benötigte Vermittlungskapazität bzw. Rechenleistung in einem ATM-Netzknoten stark anwächst. Dies kann bei einem erhöhten Datenaufkommen zu einer Übermittlungsverzögerung - in der Literatur häufig mit 'Delay' bezeichnet - führen, so daß beispielsweise verbindungslose Dienste im Rahmen von Anwendungen mit Realzeit-Anforderungen nicht eingesetzt werden können.

Um den benötigten Rechenaufwand in einem ATM-Netzknoten zu reduzieren, ist aus „ATM NETWORKS - Concepts, Protocols, Applications“, Addison-Wesley, 3<sup>rd</sup> edition, 1998, ISBN 0-201-17817-6 bekannt, verbindungslose Dienste über spezielle sogenannte 'CL Server' (Connection Less Server) zu realisieren. Diese 'CL Server' sind untereinander verbunden und nehmen die für eine Emulation von verbindungslosen Diensten in einem ATM-basierten Kommunikationsnetz notwendigen Adressumsetzungen analog den Verfahren, wie sie bei den 'Routern' implementiert sind, vor. Bei den hier verwendeten Verfahren kann es jedoch bei einem erhöhten Datenaufkommen auch zu einer Verarbeitungs- bzw. Übermittlungsverzögerung kommen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, bei dem die Verarbeitungs- bzw. Übermittlungsverzögerung bei einer Emulation von verbindungslosen Diensten über ein verbindungsorientiertes Kommunikationsnetz reduziert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. 2,3,4.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß in  
5 den Netzknoten des Kommunikationsnetzes, im Gegensatz zum  
Stand der Technik, bei dem Vermittlungsinformationen für alle  
im Kommunikationsnetz angeordneten Netzknoten in einem Netzknoten gespeichert werden, nur diejenigen Vermittlungsinformationen gespeichert werden, die für die aktuell über den  
10 Netzknoten geführten Verbindungen benötigt werden. Dies führt zu einer erheblichen Reduktion der benötigten Speicherkapazität im Netzknoten.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß beim  
15 vorliegenden Verfahren zur Leitwegermittlung im Gegensatz zur Signalisierung in einem verbindungsorientierten Kommunikationsnetz keine Übertragungsbedingungen, wie z.B. eine Vereinbarung über die benötigte Übertragungskapazität oder über Realzeit-Anforderungen getroffen werden, so daß eine Leitwegermittlung und eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung  
20 schneller realisierbar ist.

Die nebengeordneten Ansprüche 2, 3, 4 beziehen sich auf eine Variante der Erfindung, bei der eine Verbindungsaufbaumeldung  
25 bzw. eine Bestätigungsmeldung nicht bis zu dem an einer Verbindung beteiligten Ursprungs- bzw. Ziel-Kommunikationsendgerät weiterübermittelt wird, sondern in dem, dem Ursprungs- bzw. Ziel-Kommunikationsendgerät zugeordneten Netzknoten verarbeitet wird. Dies hat den Vorteil, daß das Ursprungs- bzw.  
30 das Ziel-Kommunikationsendgerät von Routing-Aufgaben freigehalten werden kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

35

Ein Vorteil von in den Unteransprüchen definierten Ausgestaltungen der Erfindung besteht unter anderem darin, daß eine



Entscheidung über die Auswahl eines Leitweges zwischen einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät und einem Ziel-Kommunikationsendgerät durch den Teilnehmer am Ziel-Kommunikationsendgerät getroffen werden kann, so daß die für ihn relevanten

5 Kriterien für einen Verbindungsaufbau, wie z.B. die Übermittlungszeit, die Kosten oder die auf einem ermittelten Leitweg zur Verfügung gestellte Übertragungskapazität zum Tragen kommen.

- 10 Des weiteren wird durch ein Löschen von in einem Netzknoten gespeicherten Vermittlungsinformationen nach Ablauf einer vorgebbaren Zeitspanne (z.B. nach 10 Minuten), in der keine dieser Vermittlungsinformation zugeordneten Nachrichten übermittelt wurden, sichergestellt, daß nur die aktuell benötigten
- 15 Vermittlungsinformationen in einem Netzknoten gespeichert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert.

20

Dabei zeigen:

- Fig 1: ein Strukturbild zur schematischen Darstellung eines ATM-basierten Kommunikationsnetzes mit darin angeordneten Netzknoten;
- 25 Fig 2: ein Strukturbild zur schematischen Darstellung einer Verbindungsaufbaumeldung bzw. einer Bestätigungsmeldung;
- Fig 3: ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung der bei einer Übermittlung einer Verbindungsaufbaumeldung von einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät zu einem Ziel-Kommunikationsendgerät ablaufenden Verfahrensschritte;
- 30 Fig 4: ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung der bei einer Übermittlung einer Bestätigungsmeldung vom Ziel-Kommunikationsendgerät zum Ursprungs-Kommunikationsendgerät ablaufenden Verfahrensschritte.
- 35

Fig 1 zeigt eine schematische Darstellung eines ATM-basierten Kommunikationsnetzes ATM-KN mit darin angeordneten, untereinander verbundenen Netzknoten NK. Die Netzknoten NK werden  
5 beispielsweise durch ATM-Vermittlungssysteme realisiert, an die Kommunikationsendgeräte anschließbar sind. Beispielfhaft sind zwei Kommunikationsendgeräte KE dargestellt, die über einen vierten Netzknoten NK4 bzw. über einen fünften Netzknoten NK5 mit dem ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN verbunden sind.  
10

Des weiteren ist über einen Netzknoten NK - im weiteren mit Ursprungs-Netzknoten UNK bezeichnet - ein Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und über einen weiteren Netzknoten NK -  
15 im weiteren mit Ziel-Netzknoten ZNK bezeichnet - ein Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE mit dem ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN verbunden. Ausgehend vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE soll über das ATM-basierte Kommunikationsnetz ATM-KN eine Nachricht an das Ziel-Kommunikations-  
20 endgerät Z-KE übermittelt werden.

Hierzu wird für eine Ermittlung eines Leitweges vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE zum Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE eine Verbindungsaufbaumeldung R vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE an den Ursprungs-Netzknoten UNK  
25 übermittelt. Für die Übermittlung von Verbindungsaufbaumeldungen R an einen benachbarten Netzknoten NK sind die einzelnen Netzknoten NK über eine spezielle Verbindung miteinander verbunden. Beispielsweise ist ein bestimmter Übertragungskanal - in der Literatur häufig mit VC (Vituell Channel) abgekürzt - für die Übermittlung von Verbindungsaufbaumeldungen R reserviert. Eine Verbindungsaufbaumeldung R kann über unterschiedliche Leitwege LW vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE an das Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE übermittelt werden.  
30  
35 Beispielfhaft sind ein erster Leitweg LW1 und ein zweiter Leitweg LW2 in der Figur gestrichelt dargestellt.

- Fig 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Verbindungsaufbaumeldung R (Request) bzw. einer Bestätigungsmeldung E (Establish). Die Verbindungsaufbaumeldung R bzw. die Bestätigungsmeldung E setzt sich aus einem Schicht-2-Zieladressfeld L2-DA (Layer 2 - Destination Address), einem Schicht-2-Ursprungsadressfeld L2-SA (Layer 2 - Source Address) und einem Service-Datenfeld L2-SDU (Layer 2 - Service Data Unit) zusammen. Im vorliegenden Beispiel enthält das Schicht-2-Zieladressfeld L2-DA die Schicht-2-Adresse L2-Z-KE gemäß OSI-Referenzmodell des Ziel-Kommunikationsendgerätes Z-KE und das Schicht-2-Ursprungsadressfeld L2-SA die Schicht-2-Adresse L2-U-KE gemäß OSI-Referenzmodell des Ursprungs-Kommunikationsendgerätes U-KE.
- Das Service-Datenfeld L2-SDU untergliedert sich in ein Schicht-3-Zieladressfeld L3-DA, ein Schicht-3-Ursprungsadressfeld L3-SA, ein Protokoll-Info-Feld PI und in n Adresspaarfelder 1.HOP AP, ..., n.HOP AP. Im vorliegenden Beispiel enthält das Schicht-3-Zieladressfeld L3-DA die Schicht-3-Adresse L3-Z-KE gemäß OSI-Referenzmodell des Ziel-Kommunikationsendgerätes Z-KE und das Schicht-3-Ursprungsadressfeld L3-SA die Schicht-3-Adresse L3-U-KE gemäß OSI-Referenzmodell des Ursprungs-Kommunikationsendgerätes U-KE.
- Das Protokoll-Info-Feld PI dient der Unterscheidung zwischen Verbindungsaufbaumeldung R und Bestätigungsmeldung E und enthält alternativ als Eintrag ein 'R' oder ein 'E'. Weist das Protokoll-Info-Feld PI als Eintrag ein 'R' auf, so handelt es sich um eine Verbindungsaufbaumeldung R. Weist das Protokoll-Info-Feld PI als Eintrag ein 'E' auf, so handelt es sich um eine Bestätigungsmeldung E.
- Die Adresspaarfelder 1.HOP AP, ..., n.HOP AP sind jeweils in ein Schicht-3-Adressfeld L3-AF und in ein Schicht-2-Adressfeld L2-AF untergliedert. In den Adresspaarfeldern 1.HOP AP, ..., n.HOP AP sind im Schicht-3-Adressfeld L3-AF die Schicht-3-Adressen L3-NK und im Schicht-2-Adressfeld L2-AF die

Schicht-2-Adressen L2-NK der auf einem Leitweg LW durchlaufenen Netzknoten NK gespeichert.

Eine über den ersten Leitweg LW1 vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE zum Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE übermittelte Verbindungsaufbaumeldung R enthält drei gültige Adresspaarfelder 1.HOP AP, ..., 3.HOP AP. Das erste Adresspaarfeld 1.HOP AP enthält die Schicht-3-Adresse L3-UNK des Ursprungs-Netzknotens UNK. Das zweite Adresspaarfeld 2.HOP AP enthält die Schicht-3-Adresse L3-NK3 des dritten Netzknotens NK3. Das dritte Adresspaarfeld 3.HOP AP enthält die Schicht-3-Adresse L3-ZNK des Ziel-Netzknotens ZNK.

Eine über den zweiten Leitweg LW2 vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE zum Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE übermittelte Verbindungsaufbaumeldung R enthält fünf gültige Adresspaarfelder 1.HOP AP, ..., 5.HOP AP. Das erste Adresspaarfeld 1.HOP AP enthält die Schicht-3-Adresse L3-UNK des Ursprungs-Netzknotens UNK. Das zweite, dritte und vierte Adresspaarfeld 2.HOP AP, 3.HOP AP, 4.HOP AP enthalten die Schicht-3-Adressen L3-NK4, L3-NK5, L3-NK3 des vierten, fünften und dritten Netzknotens NK4, NK5, NK3. Das fünfte Adresspaarfeld 5.HOP AP enthält die Schicht-3-Adresse L3-ZNK des Ziel-Netzknotens ZNK.

25

Fig 3 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung der bei einer Übermittlung einer Verbindungsaufbaumeldung R vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE zum Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE ablaufenden Verfahrensschritte. Soll ausgehend vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE eine Nachricht zum Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE übermittelt werden, so sendet das Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE über den vordefinierten Übertragungskanal eine Verbindungsaufbaumeldung R an den Ursprungs-Netzknoten UNK. Der eine Verbindungsaufbaumeldung R empfangene Netzknoten NK wertet die, im Schicht-3-Zieladressfeld L3-DA hinterlegte Zieladresse L3-Z-KE des Ziel-Kommunikationsendgerätes Z-KE aus und trägt die ihm im

30  
35

ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN zugeordnete Schicht-3-Adresse L3-NK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des ersten freien Adresspaarfeldes 1.HOP AP, ..., n.HOP AP ein. Handelt es sich bei dem Netzknoten NK um den Ursprungs-Netzknoten UNK, so trägt der Ursprungs-Netzknoten UNK die Schicht-3-Adresse L3-UNK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des ersten Adresspaarfeldes 1.HOP AP ein.

In einem nächsten Schritt wird überprüft, ob der Netzknoten NK, welcher eine Verbindungsaufbaumeldung R empfangen hat, der Ziel-Netzknoten ZNK ist. Ist dies der Fall, wird die Verbindungsaufbaumeldung R über den vordefinierten Übertragungskanal direkt an das Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE übermittelt. Die in diesem Fall ablaufenden Verfahrensschritte werden unter Bezugnahme auf Fig 4 näher erläutert. Ist der Netzknoten NK nicht der Ziel-Netzknoten ZNK, wird überprüft, ob die im Schicht-3-Zieladressfeld L3-DA hinterlegte Zieladresse L3-Z-KE des Ziel-Kommunikationsendgerätes Z-KE im Netzknoten NK bekannt ist. Ist dies der Fall, so wird die Verbindungsaufbaumeldung R über den vordefinierten Übertragungskanal zu dem, auf direktem Weg zum Ziel-Netzknoten ZNK liegenden nächsten Netzknoten NK weitergeleitet.

Ist die Zieladresse L3-Z-KE im Netzknoten NK nicht bekannt, so wird die Verbindungsaufbaumeldung R über die vordefinierten Übertragungskanäle an alle benachbarten Netzknoten NK weitergeleitet, deren Schicht-3-Adressen L3-NK nicht in einem Schicht-3-Adressfeld L3-AF eines Adresspaarfeldes 1.HOP AP, ..., n.HOP AP eingetragen ist. Durch diese Maßnahme wird verhindert, daß es bei der Ermittlung eines Leitweges LW zu Schleifenbildungen kommt.

Vor einer Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung R an einen weiteren Netzknoten NK wird die Anzahl der bisher von der Verbindungsaufbaumeldung R durchlaufenen Netzknoten NK, d.h. die Anzahl der Einträge in einem Schicht-3-Adressfeld L3-AF der Adresspaarfelder 1.HOP AP, ..., n.HOP AP ermittelt. Hat die

Anzahl einen einstellbaren Grenzwert erreicht, so wird die Verbindungsaufbaumeldung R verworfen. Durch diese Maßnahme wird gewährleistet, daß die vom ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN zur Verfügung gestellten Übertragungsressourcen bei der Ermittlung eines Leitweges LW nicht unnötig belegt wird.

Fig 4 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung der bei einer Übermittlung einer Bestätigungsmeldung E vom Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE zum Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE ablaufenden Verfahrensschritte. Hat das Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE mehrere Verbindungsaufbaumeldungen R innerhalb einer vorgebbaren Zeitspanne empfangen, wird eine Verbindungsaufbaumeldung R nach vorgebbaren Kriterien ausgewählt. Als Kriterien für die Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung R können beispielsweise die Übermittlungsdauer einer Verbindungsaufbaumeldung R, die auf dem durch die Verbindungsaufbaumeldung R definierten Leitweg LW durchlaufene Anzahl von Netzknoten NK, die durch den Leitweg LW entstehenden Kosten oder die auf dem Leitweg LW zur Verfügung gestellte Übertragungskapazität ausgewählt werden. Alternativ können auch Kombinationen aus diesen Kriterien für die Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung R herangezogen werden.

Nach der Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung R werden die anderen Verbindungsaufbaumeldungen R verworfen und die ausgewählte Verbindungsaufbaumeldung R durch Änderung des Eintrages im Protokoll-Info-Feld PI von 'R' auf 'E' in eine Bestätigungsmeldung E umgewandelt.

In einem nächsten Schritt wird die Schicht-3-Adresse L3-NK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des n. Adresspaarfeldes n.HOP AP ausgewertet und die Schicht-2-Adresse L2-NK des durch diese Adresse bezeichneten Netzknotens NK im Schicht-2-Adressfeld L2-AF des n. Adresspaarfeldes n.HOP AP eingetragen. In diesem Fall handelt es sich bei dem Netzknoten NK um den Ziel-Netzknoten ZNK. Anschließend wird die Bestätigungsmeldung E aus-

gehend vom Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE über den vordefinierten Übertragungskanal an den, durch die im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des n. Adresspaarfeldes n.HOP AP hinterlegte Schicht-3-Adresse L3-NK bezeichneten Netzknoten NK - in diesem Fall den Ziel-Netzknoten ZNK - übermittelt. Im Netzknoten NK wird für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE eine Vermittlungsinformation gespeichert. Diese Vermittlungsinformation bestehend aus einem Eingangs-VCI-Wert und einem Ausgangs-VCI-Wert gibt an, welcher Eingangskanal mit welchem Ausgangskanal des Netzknotens vermittlungstechnisch verbunden wird.

Handelt es sich bei dem Netzknoten NK um den Ursprungs-Netzknoten UNK, d.h. ist  $n = 1$ , so wird die Bestätigungsmeldung über den vordefinierten Übertragungskanal direkt an das Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE weiterübermittelt. Ist der Netzknoten NK nicht der Ursprungs-Netzknoten UNK wird in einem nächsten Schritt die Schicht-3-Adresse L3-NK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des n-1. Adresspaarfeldes n-1.HOP AP ausgewertet und die Schicht-2-Adresse L2-NK des durch diese Adresse bezeichneten Netzknotens NK im Schicht-2-Adressfeld L2-AF des n-1. Adresspaarfeldes n-1.HOP AP eingetragen. Anschließend wird die Bestätigungsmeldung E über den vordefinierten Übertragungskanal an den, durch die im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des n-1. Adresspaarfeldes n-1.HOP AP hinterlegte Schicht-3-Adresse L3-NK bezeichneten Netzknoten NK übermittelt und die für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE notwendige Vermittlungsinformation bestehend aus Eingangs-VCI-Wert und Ausgangs-VCI-Wert gespeichert.

Diese Verfahrensschritte werden solange wiederholt, bis die Bestätigungsmeldung E den Ursprungs-Netzknoten UNK erreicht hat, von dem aus sie über den vordefinierten Übertragungskanal

nal an das Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE übermittelt wird.

Wird bei vorliegendem Ausführungsbeispiel als Kriterium für  
5 eine Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung R am Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE beispielsweise die Anzahl n der auf einem Leitweg LW durchlaufenen Netzknoten NK zugrunde gelegt, so wird die den ersten Leitweg LW1 repräsentierende Verbindungsaufbaumeldung R ausgewählt und in eine Bestätigungsmel-  
10 dung E umgewandelt. Die den zweiten Leitweg LW2 repräsentierende Verbindungsaufbaumeldung R wird verworfen.

Im Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE wird die Schicht-3-Adresse L3-ZNK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des 3. Adresspaarfeldes 3.HOP AP ausgewertet und die Schicht-2-Adresse L2-ZNK des durch die Schicht-3-Adresse L3-ZNK bezeichneten Ziel-Netzknotens ZNK im Schicht-2-Adressfeld L2-AF des 3. Adresspaarfeldes 3.HOP AP eingetragen. Anschließend wird die Bestätigungsmeldung E ausgehend vom Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE über  
15 den vordefinierten Übertragungskanal an den Ziel-Netzknoten ZNK übermittelt. Im Ziel-Netzknoten wird die für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung relevante Vermittlungsinformation bestehend aus Eingangs-VCI-Wert und Ausgangs-VCI-Wert gespeichert. In einem nächsten Schritt wird die Schicht-3-  
20 Adresse L3-NK3 im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des 2. Adresspaarfeldes 2.HOP AP ausgewertet und die Schicht-2-Adresse L2-NK3 des durch die Schicht-3-Adresse L3-NK3 bezeichneten dritten Netzknotens NK3 im Schicht-2-Adressfeld L2-AF des 2. Adresspaarfeldes 2.HOP AP eingetragen. Anschließend wird die  
25 Bestätigungsmeldung E ausgehend vom Ziel-Netzknoten Z-NK über den vordefinierten Übertragungskanal an den dritten Netzknoten NK3 übermittelt, in dem die für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung relevante Vermittlungsinformation gespeichert wird. In einem weiteren Schritt wird die Schicht-3-  
30 Adresse L3-UNK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des 1. Adresspaarfeldes 1.HOP AP ausgewertet und die Schicht-2-Adresse L2-UNK des durch die Schicht-3-Adresse L3-UNK bezeichneten Ur-  
35



sprungs-Netzknottens UNK im Schicht-2-Adressfeld L2-AF des 1. Adresspaarfeldes 1.HOP AP eingetragen. Anschließend wird die Bestätigungsmeldung E ausgehend vom dritten Netzknottens NK3 über den vordefinierten Übertragungskanal an den Ursprungs-  
5 Netzknottens NK3 übermittelt, in dem die für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung relevante Vermittlungsinformation gespeichert wird. In einem abschließenden Schritt wird die Bestätigungsmeldung E über den vordefinierten Übertragungskanal an das Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE übermittelt.

10 Werden über die, der in einem Netzknottens NK gespeicherten Vermittlungsinformation zugeordneten Verbindung zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE innerhalb einer einstellbaren Zeitspanne  
15 z.B. innerhalb einer Zeitspanne von 10 Minuten keine Nachrichten übermittelt, so wird diese Vermittlungsinformation gelöscht. Somit wird gewährleistet, daß die in einem Netzknottens NK gespeicherte Vermittlungsinformation fortlaufend aktualisiert wird.

20 Im Gegensatz zur herkömmlichen Signalisierung in einem ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN, bei der in jedem Netzknottens NK Vermittlungsinformationen für eine Nachrichtenübermittlung an einen weiteren im ATM-basierten Kommunikations-  
25 netz ATM-KN angeordneten Netzknottens NK gespeichert werden müssen, werden bei dem beschriebenen Verfahren zur Leitwegermittlung nur diejenigen Vermittlungsinformationen in einem Netzknottens NK gespeichert, die für die aktuell über den Netzknottens NK geführten Verbindungen benötigt werden. Dies führt  
30 zu einer erheblichen Reduktion der benötigten Adressspeicherkapazität im Netzknottens NK und zu einer Erhöhung der Vermittlungsgeschwindigkeit.

35 Des weiteren wird im Gegensatz zur herkömmlichen Signalisierung, bei welcher der Leitweg LW zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE durch die im Ursprungs-Netzknottens UNK gespeicherte Ver-

mittlungsinformation vorbestimmt ist, eine Auswahl eines Leitweges LW zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE durch den Teilnehmer am Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE getroffen. Somit  
5 können die für den Teilnehmer relevanten Kriterien für einen Verbindungsaufbau, wie z.B. die Übermittlungszeit, die durch einen Leitweg LW entstehenden Kosten oder die auf einem Leitweg LW zur Verfügung gestellte Übertragungskapazität situationsbedingt berücksichtigt werden.

10

Beim vorliegenden Verfahren zur Leitwegermittlung werden im Gegensatz zur herkömmlichen Signalisierung in einem ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN keine Übertragungsbedingungen, wie z.B. eine Vereinbarung über die benötigte Übertragungskapazität oder über Realzeit-Anforderungen getroffen.  
15 Dadurch ist eine Leitwegermittlung und eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE schneller realisierbar. Die Übermittlung einer Verbindungsaufbaumeldung R bzw. einer Bestätigungsmeldung E erfolgt im ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN mit der verfügbaren Übertragungsbitrate - in der Literatur häufig mit ABR (Avail-  
20 able Bitrate) abgekürzt. Somit entstehen durch das erfindungsgemäße Verfahren bei einer Emulation von verbindungslosen Diensten über das ATM-basierte Kommunikationsnetz ATM-KN  
25 nur Verarbeitungs- bzw. Übermittlungsverzögerung wie im Rahmen von verbindungsorientierten Diensten.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Einrichten eines Leitweges (LW) über ein, mehrere miteinander verbundene Netzknoten (NK) aufweisendes Kommunikationsnetz (ATM-KN),  
5        d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,  
      daß ausgehend von einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) eine, eine Ziel- und eine Ursprungsadresse (L3-DA; L3-SA) beinhaltende Verbindungsaufbaumeldung (R) an einen Netzknoten  
10        (NK) übermittelt wird,  
      daß der Netzknoten (NK) die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zugeordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) in die Verbindungsaufbaumeldung (R) einträgt,  
      daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) diese an mindestens einen benachbarten Netzknoten  
15        (NK) weiterleitet,  
      daß bei Empfang der Verbindungsaufbaumeldung (R) an einem, mit Hilfe der Zieladresse (L3-DA) identifizierbaren Ziel-Netzknoten (ZNK), die Verbindungsaufbaumeldung (R) an ein  
20        Ziel-Kommunikationsendgerät (Z-KE) weitergeleitet wird, und  
      daß eine Bestätigungsmeldung (E) auf dem durch die Ursprungsadresse (L3-SA) und durch die eingetragenen Netzknoten-Adressen (L3-NK) definierten Leitweg (LW) an das Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) zurückgesendet wird, wobei in den  
25        durchlaufenen Netzknoten (NK) eine Vermittlungsinformation für zwischen dem Ursprungs- und dem Ziel-Kommunikationsendgerät (U-KE; Z-KE) im weiteren zu übermittelnden Nachrichten hinterlegt wird.
- 30 2. Verfahren zum Einrichten eines Leitweges (LW) über ein, mehrere miteinander verbundene Netzknoten (NK) aufweisendes Kommunikationsnetz (ATM-KN),  
      d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,  
      daß ausgehend von einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) eine, eine Ziel- und eine Ursprungsadresse (L3-DA; L3-SA)  
35        beinhaltende Verbindungsaufbaumeldung (R) an einen Netzknoten (NK) übermittelt wird,

daß der Netzknoten (NK) die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zugeordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) in die Verbindungsaufbaumeldung (R) einträgt,  
daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) diese an mindestens einen benachbarten Netzknoten (NK) weiterleitet, und  
daß bei Empfang der Verbindungsaufbaumeldung (R) an einem, mit Hilfe der Zieladresse (L3-DA) identifizierbaren Ziel-Netzknoten (ZNK) eine Bestätigungsmeldung (E) auf dem durch die Ursprungsadresse (L3-SA) und durch die eingetragenen Netzknoten-Adressen (L3-NK) definierten Leitweg (LW) an das Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) zurückgesendet wird, wobei in den durchlaufenen Netzknoten (NK) eine Vermittlungsinformation für zwischen dem Ursprungs- und dem Ziel-Kommunikationsendgerät (U-KE; Z-KE) im weiteren zu übermittelnden Nachrichten hinterlegt wird.

3. Verfahren zum Einrichten eines Leitweges (LW) über ein, mehrere miteinander verbundene Netzknoten (NK) aufweisendes Kommunikationsnetz (ATM-KN),  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß ausgehend von einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) eine, eine Ziel- und eine Ursprungsadresse (L3-DA; L3-SA) beinhaltende Verbindungsaufbaumeldung (R) an einen Netzknoten (NK) übermittelt wird,  
daß der Netzknoten (NK) die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zugeordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) in die Verbindungsaufbaumeldung (R) einträgt,  
daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) diese an mindestens einen benachbarten Netzknoten (NK) weiterleitet,  
daß bei Empfang der Verbindungsaufbaumeldung (R) an einem, mit Hilfe der Zieladresse (L3-DA) identifizierbaren Ziel-Netzknoten (ZNK), die Verbindungsaufbaumeldung (R) an ein Ziel-Kommunikationsendgerät (Z-KE) weitergeleitet wird, und

daß eine Bestätigungsmeldung (E) auf dem durch die Ursprungs-  
adresse (L3-SA) und durch die eingetragenen Netzknoten-Adres-  
sen (L3-NK) definierten Leitweg (LW) an einen Ursprungs-Netz-  
knoten (UNK), dem das Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE)  
5 zugeordnet ist, zurückgesendet wird, wobei in den durchlaufenen Netzknoten (NK) eine Vermittlungsinformation für zwischen dem Ursprungs- und dem Ziel-Kommunikationsendgerät (U-KE; Z-KE) im weiteren zu übermittelnden Nachrichten hinterlegt wird.

10

4. Verfahren zum Einrichten eines Leitweges (LW) über ein, mehrere miteinander verbundene Netzknoten (NK) aufweisendes Kommunikationsnetz (ATM-KN),

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

15 daß ausgehend von einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) eine, eine Ziel- und eine Ursprungsadresse (L3-DA; L3-SA) beinhaltende Verbindungsaufbaumeldung (R) an einen Netzknoten (NK) übermittelt wird,

20 daß der Netzknoten (NK) die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zugeordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) in die Verbindungsaufbaumeldung (R) einträgt,  
daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) diese an mindestens einen benachbarten Netzknoten (NK) weiterleitet,

25 daß bei Empfang der Verbindungsaufbaumeldung (R) an einem, mit Hilfe der Zieladresse (L3-DA) identifizierbaren Ziel-Netzknoten (ZNK) eine Bestätigungsmeldung (E) auf dem durch die Ursprungsadresse (L3-SA) und durch die eingetragenen Netzknoten-Adressen (L3-NK) definierten Leitweg (LW) an einen  
30 Ursprungs-Netzknoten (UNK), dem das Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) zugeordnet ist, zurückgesendet wird, wobei in den durchlaufenen Netzknoten (NK) eine Vermittlungsinformation für zwischen dem Ursprungs- und dem Ziel-Kommunikationsendgerät (U-KE; Z-KE) im weiteren zu übermittelnden Nachrichten  
35 hinterlegt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) die Verbindungs-  
aufbaumeldung (R) an einen Ursprungs-Netzknoten (UNK),  
5 über den das Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) mit dem  
Kommunikationsnetz (ATM-KN) verbunden ist, übermittelt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) diese nur an die mit ihm verbundenen Netzknoten (NK) weiterleitet, deren Netzknoten-Adressen (L3-NK) nicht in der empfangenen Verbindungsaufbaumeldung (R) eingetragen sind.

15 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) diese nur an die mit ihm verbundenen Netzknoten  
20 (NK) weiterleitet, wenn die Anzahl der, von der empfangenen Verbindungsaufbaumeldung (R) durchlaufenen Netzknoten (NK) kleiner als ein einstellbarer Grenzwert ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß in Fällen, in denen mehrere Verbindungsaufbaumeldungen (R) am Ziel-Kommunikationsendgerät (Z-KE) empfangen werden, eine der empfangenen Verbindungsaufbaumeldungen (R) anhand von vorgebbaren Kriterien ausgewählt wird, und  
30 daß nur für die ausgewählte Verbindungsaufbaumeldung (R) eine entsprechende Bestätigungsmeldung (E) zurückgesendet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
35 daß für eine Auswahl nur Verbindungsaufbaumeldungen (R) berücksichtigt werden, die innerhalb einer vorgebbaren Zeit-

spanne nach Empfang einer ersten Verbindungsaufbaumeldung (R) am Ziel-Kommunikationsendgerät (Z-KE) eintreffen.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung (R) in Abhängigkeit von der Anzahl (n) der auf dem, durch die Verbindungsaufbaumeldung (R) definierten Leitweg (LW) durchlaufenen Netzknoten (NK) erfolgt.

10

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung (R) in Abhängigkeit der auf dem, durch die Verbindungsaufbaumeldung (R) definierten Leitweg (LW) entstehenden Kosten erfolgt.

15

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung (R) in Abhängigkeit der auf dem, durch die Verbindungsaufbaumeldung (R) definierten Leitweg (LW) zur Verfügung gestellten Übertragungskapazität erfolgt.

20

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß eine Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung (R) bzw. der Bestätigungsmeldung (E) zwischen benachbarten Netzknoten (NK) über eine, ausschließlich für eine Übermittlung der Verbindungsaufbau- bzw. der Bestätigungsmeldung (R; E) vorgesehene spezielle Verbindung erfolgt.

30

14. Verfahren nach Anspruch 13,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß für die spezielle Verbindung mindestens ein Kanal (VC) einer Verbindungsleitung zwischen zwei benachbarten Netzknoten (NK) reserviert wird.

35

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der i-te, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangende  
Netzknoten (NK), die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zuge-  
ordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) in ein Adressfeld eines  
5 i-ten Adresspaarfeldes (HOP-AP) der Verbindungsaufbaumeldung  
(R) einträgt.

16. Verfahren nach Anspruch 15,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Netzknoten-Adresse (L3-NK) die Schicht-3-Adresse des  
Netzknotens (NK) gemäß dem OSI-Referenzmodell (Open Systems  
Interconnection) ist.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der i-te, die Bestätigungsmeldung (E) empfangende Netz-  
knoten (NK), die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zugeord-  
nete Schicht-2-Adresse gemäß dem OSI-Referenzmodell in ein  
20 weiteres Adressfeld des i-ten Adresspaarfeldes (HOP-AP) der  
Bestätigungsmeldung (E) einträgt.

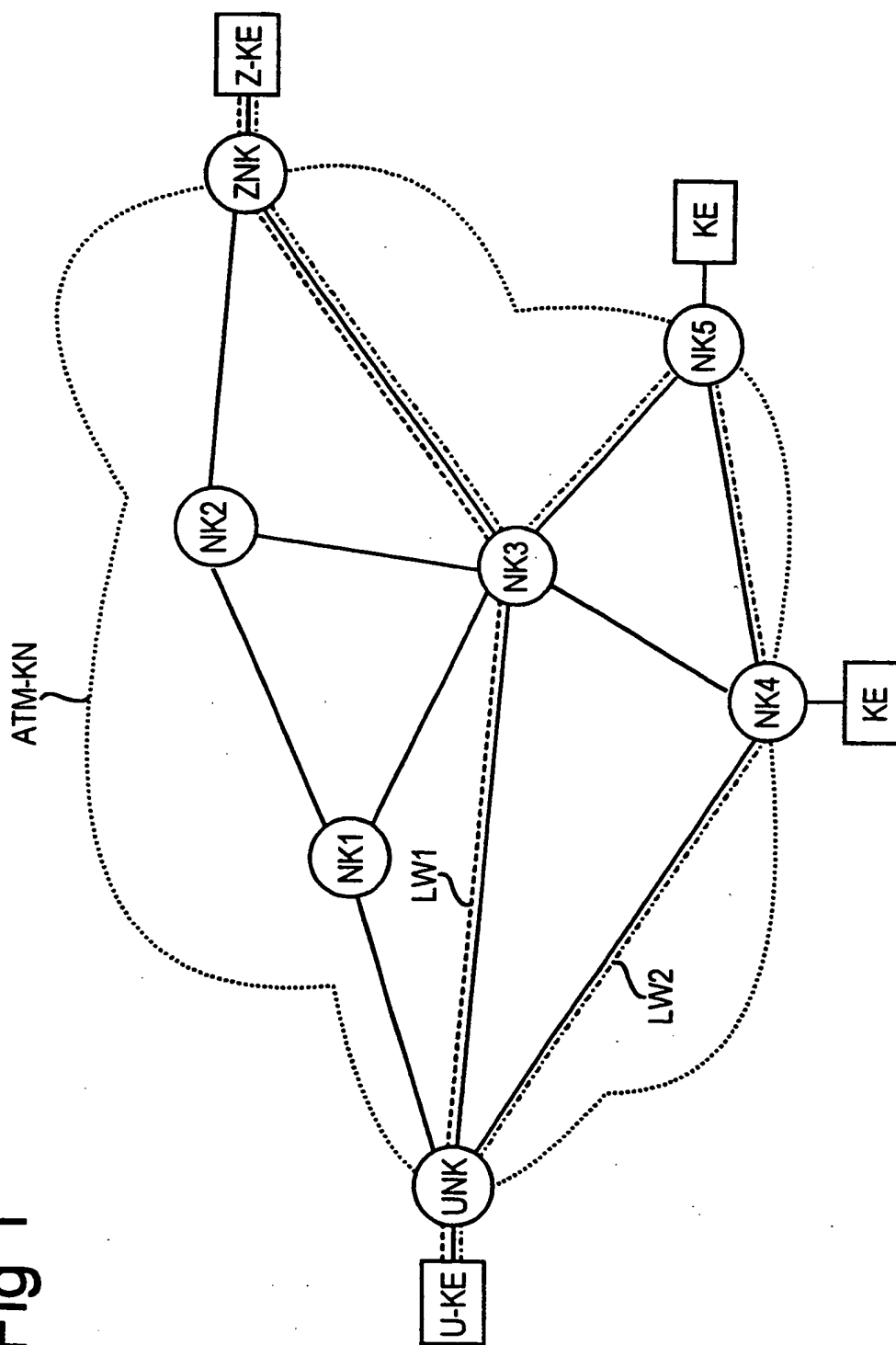
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß bei Empfang der Bestätigungsmeldung (E) in einem Netzkno-  
ten (NK) eine Vermittlungsinformation hinterlegt wird, die  
einstellt, welcher Eingang des Netzknotens (NK) mit welchem  
Ausgang des Netzknotens (NK) für eine bidirektionale Nach-  
richtenübermittlung zwischen dem Ursprungs- und dem Ziel-  
30 Kommunikationsendgerät (U-KE; Z-KE) verknüpft wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Vermittlungsinformation nach einer vorgebbaren Zeit-  
spanne, in der keine Nachrichten zwischen dem Ursprungs- und  
35 dem Ziel-Kommunikationsendgerät (U-KE; Z-KE) übermittelt wur-  
den, gelöscht wird.



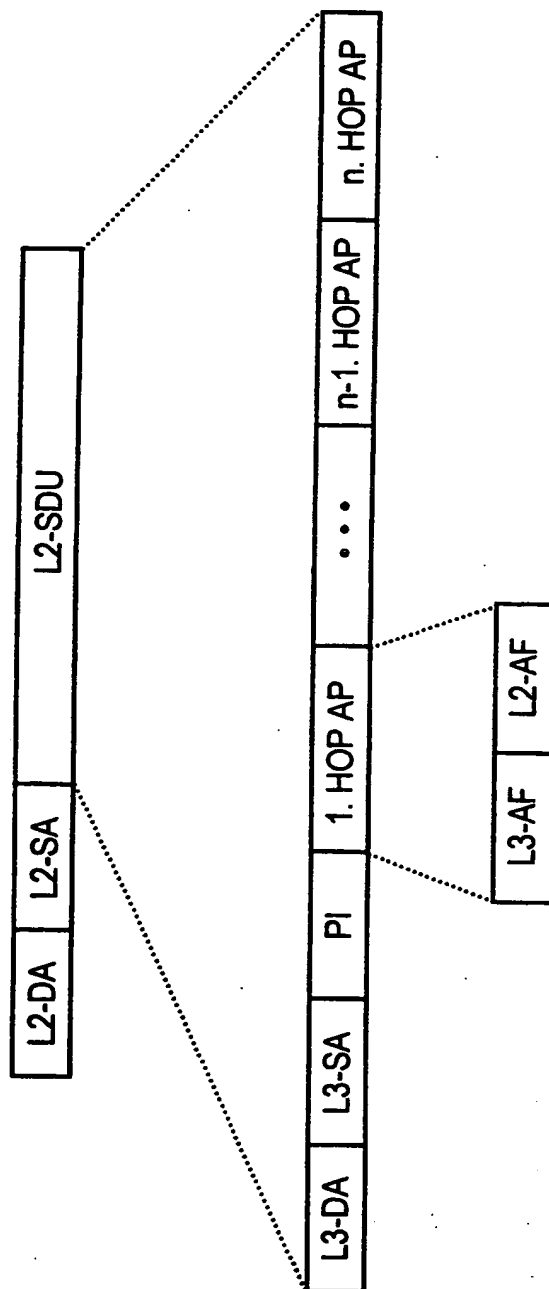
1/4

Fig 1



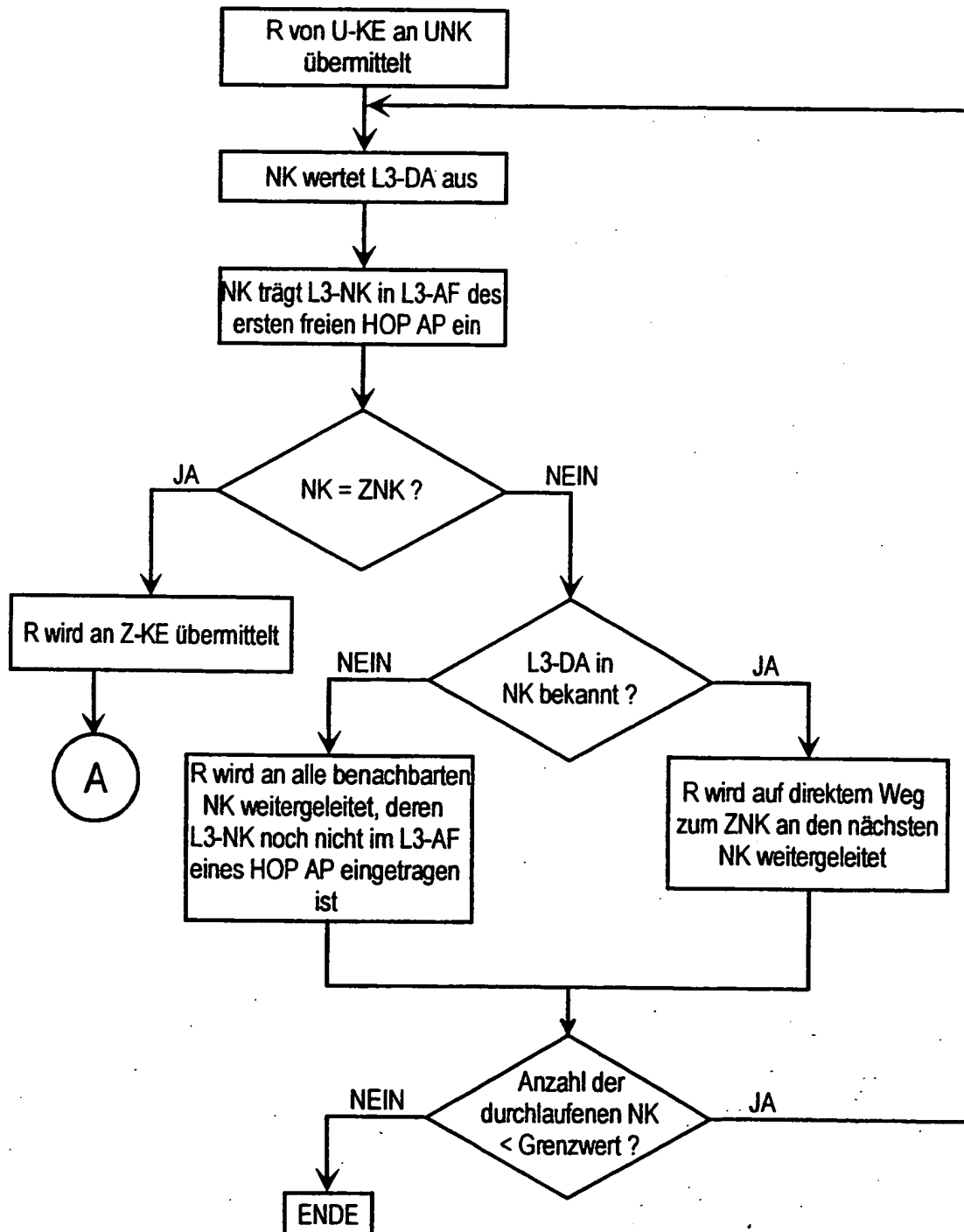
2/4

Fig 2



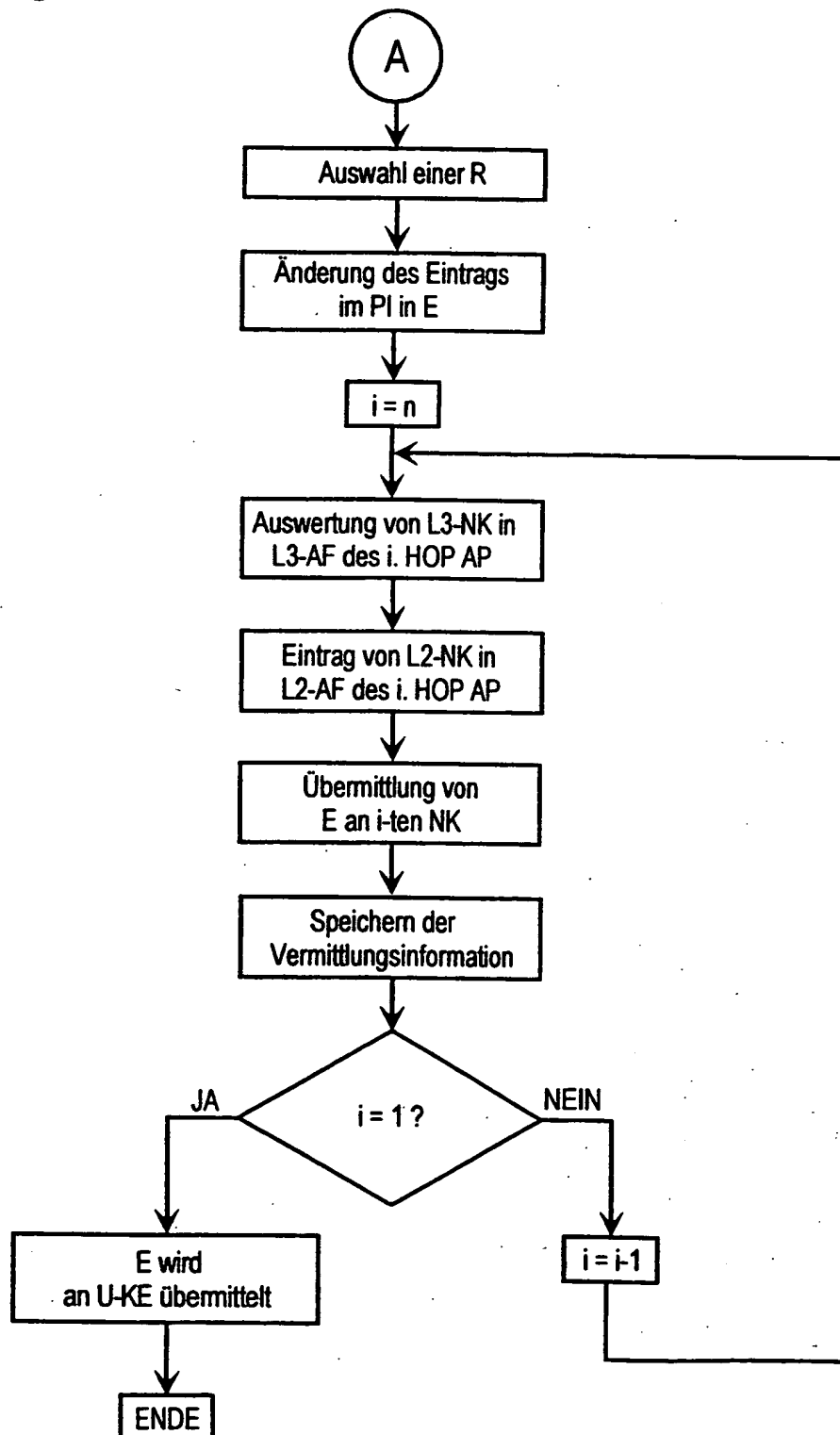
3/4

Fig 3



4/4

Fig 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04Q11/04 H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04Q H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	BAKKER E M ET AL: "PREFIX ROUTING SCHEMES IN DYNAMIC NETWORKS" COMPUTER NETWORKS AND ISDN SYSTEMS, NL, NORTH HOLLAND PUBLISHING. AMSTERDAM, vol. 26, no. 4, page 403-421 XP000415048 ISSN: 0169-7552 paragraph '0002!	1-6
Y	EP 0 406 842 A (HITACHI LTD) 9 January 1991 (1991-01-09) Paragraph "Call Set-Up Phase"	1-6

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 December 1999

Date of mailing of the international search report

22/12/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Staessen, B

# TECHNICAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 99/01953

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GARCIA-LUNA-ACEVES J J: "LIBRA: A DISTRIBUTED ROUTING ALGORITHM FOR LARGE INTERNETS" PROCEEDINGS OF THE GLOBAL TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE (GLOBECOM), US, NEW YORK, IEEE, vol. -, page 1465-1471 XP000390448 ISBN: 0-7803-0608-2 abstract	1-6
A	MCDONALD A B ET AL: "ARP VERSUS ES-IS: PERFORMANCE EVALUATION OF NEIGHBOUR-GREETING PROTOCOLS" COMPUTER JOURNAL, GB, OXFORD UNIVERSITY PRESS, SURREY, vol. 39, no. 10, page 854-867 XP000729298 ISSN: 0010-4620 paragraph '0002!	1-4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01953

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0406842 A	09-01-1991	JP 2892689 B	17-05-1999
		JP 3038141 A	19-02-1991
		CA 2020244 A,C	06-01-1991
		DE 69029764 D	06-03-1997
		DE 69029764 T	07-08-1997
		US 5119369 A	02-06-1992

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 99/01953

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04Q11/04 H04L12/56

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04Q H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	BAKKER E M ET AL: "PREFIX ROUTING SCHEMES IN DYNAMIC NETWORKS" COMPUTER NETWORKS AND ISDN SYSTEMS, NL, NORTH HOLLAND PUBLISHING. AMSTERDAM, Bd. 26, Nr. 4, Seite 403-421 XP000415048 ISSN: 0169-7552 Absatz '0002!	1-6
Y	EP 0 406 842 A (HITACHI LTD) 9. Januar 1991 (1991-01-09) Absatz "Call Set-Up Phase"	1-6
	---	
	---	
	---	

---  
-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Dezember 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Staessen, B



# INTERNATIONALEF RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 99/01953

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0406842 A	09-01-1991	JP 2892689 B	17-05-1999
		JP 3038141 A	19-02-1991
		CA 2020244 A,C	06-01-1991
		DE 69029764 D	06-03-1997
		DE 69029764 T	07-08-1997
		US 5119369 A	02-06-1992
<hr/>			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen

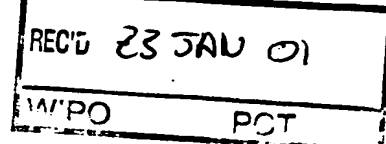
PCT/DE 99/01953

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>GARCIA-LUNA-ACEVES J J: "LIBRA: A DISTRIBUTED ROUTING ALGORITHM FOR LARGE INTERNETS"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE GLOBAL TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE (GLOBECOM),US,NEW YORK, IEEE, Bd. -, Seite 1465-1471 XP000390448 ISBN: 0-7803-0608-2</p> <p>Zusammenfassung</p>	1-6
A	<p>MCDONALD A B ET AL: "ARP VERSUS ES-IS: PERFORMANCE EVALUATION OF NEIGHBOUR-GREETING PROTOCOLS"</p> <p>COMPUTER JOURNAL,GB,OXFORD UNIVERSITY PRESS, SURREY, Bd. 39, Nr. 10, Seite 854-867 XP000729298</p> <p>ISSN: 0010-4620</p> <p>Absatz '0002!</p>	1-4

09/1720961  
**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
 GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**



**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

41



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>98P2025P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE99/01953</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/07/1999</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>03/07/1998</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>H04Q11/04</b>		
Anmelder <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

RECEIVED  
 JUN - 4 2001  
 C 2600 MAIL ROOM

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>11/01/2000</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>14.11.2000</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   <b>Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2          NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas          Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl          Fax: +31 70 340 - 3016</b>	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Staessen, B</b>  Tel. Nr. +31 70 340 2818 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1,2,4-19                      ursprüngliche Fassung

3,3a                          eingegangen am                      27/06/2000    mit Schreiben vom    26/06/2000

**Patentansprüche, Nr.:**

1-19                          ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/4-4/4                      ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,              Seiten:  
☐ Ansprüche,                Nr.:  
☐ Zeichnungen,              Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

# **INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/01953

## **V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

### **1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1 - 19 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1 - 19
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1 - 19 Nein: Ansprüche

### **2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

## **VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

## **VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1) Es wird auf das folgende Dokument D1 EP 0 406 842 A (HITACHI LTD) 9. Januar 1991 verwiesen.

2) Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(3) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche 1 - 4 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht (Siehe insbesondere auch Punkt VIII).

D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, scheint ähnliche Verfahrensmerkmale wie beansprucht in Anspruch 1 zu offenbaren. (Siehe insbesondere Absätze "Call Set-up Phase"; "Information Transmit Phase" und Bilder 10 und 11). Diese Merkmale unterscheiden sich nur von dem Gegenstand des Anspruchs 1 durch geringfügige bauliche Änderungen, die im Rahmen dessen liegt, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind. Folglich liegt dem Gegenstand des Anspruchs 1 keine erfinderische Tätigkeit zugrunde.

Die Ansprüche 2 bis 4 definieren Variante der Erfindung. Die obengenannten Argumente bezüglich erfinderischer Tätigkeit gelten auch für diese Ansprüche.

Die abhängigen Ansprüche 5 - 19 scheinen gegenwärtig auch keine Merkmale zu erhalten, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in Bezug auf erfinderische Tätigkeit erfüllen, weil es hier nur weitere Einzelheiten des Verfahrens gemäß Anspruch 1 bis 4 betrifft. Die Anmelderin sollte in ihren Antwortschreiben angeben, wie sich diese Einzelheiten vom Stand der Technik unterscheiden und worin ihre Bedeutung liegt.

**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Wenn der Vorschlag gemäß Punkt VIII gefolgt werden kann , kann das Dokument auf Seite 4, Zeile 19 - 30 als nächstliegender Stand der Technik angesehen werden. Vorzugsweise soll auch das Dokument D1 in der Beschreibung angegeben werden (Regel 5.1) a) PCT).

**Zu Punkt VIII**

**Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

In bezug auf die Einwände gemäß Ansprüche 1-4 , sollte klargestellt werden, daß die Erfindung sich auf eine Emulation von verbindungslose Dienste über ein verbindungsorientiertes Kommunikationsnetz begrenzt , weil andererseits D1 als erfinderischschädlich betrachtet werden kann (Siehe Punkt V).

Diese Beschränkung ist auch wesentlich zur Lösung des gestellten Problems (Siehe Seite 4, Zeile 6 - 17 und 31 - 36) (Artikel 6 PCT und Richtlinien 4.4 PCT).

M 27.05.00

3

Im Rahmen einer Nachrichtenübermittlung über ein ATM-basiertes Kommunikationsnetz (Asynchroner Transfer Modus) ist für ein Einrichten einer Kommunikationsverbindung zwischen zwei Kommunikationsendgeräten eine der Nachrichtenübermittlung vorausgehende Signalisierungsphase notwendig, d.h. ein ATM-basiertes Kommunikationsnetz ist ein verbindungsorientiertes Kommunikationsnetz.

Hierbei werden in einem ATM-basierten Kommunikationsnetz vor Beginn der Nachrichtenübermittlung durch Austausch von Signalisierungsinformationen Verbindungstabellen mit aus einer Virtuellen-Kanal-Identifizierung und aus einer Virtuellen-Pfad-Identifizierung bestehenden Vermittlungsinformation in der jeweiligen ATM-Netzknoten eingerichtet. In den Verbindungstabellen ist der Virtuellen-Kanal-Identifizierung ein VCI-Wert und der Virtuellen-Pfad-Identifizierung ein VPI-Wert zugewiesen. Durch die in die Verbindungstabellen eingetragene Vermittlungsinformation ist festgelegt, wie die virtuellen Pfade bzw. in den virtuellen Pfaden enthaltene virtuelle Übertragungskanäle der an einem ATM-Netzknoten ein- und ausgehenden Verbindungen durch die Signalisierung einander zugeordnet sind, d.h. welcher Eingang mit welchem Ausgang vermittlungstechnisch verknüpft ist.

Beispielsweise ist aus der europäischen Offenlegungsschrift EP 0 406 842 A2 ein auf dem Asynchronen Transfer Modus basierendes Kommunikationsnetz bekannt, bei dem im Rahmen einer Signalisierungsphase Vermittlungsinformationen mittels einer von einem Ursprungs- zu einem Ziel-Kommunikationsendgerät übermittelten Verbindungsaufbaumeldung und einer nachfolgend vom Ziel- zum Ursprungs-Kommunikationsendgerät übermittelten Bestätigungsmeldung in den durchlaufenen Netzknoten des Kommunikationsnetzes eingetragen werden.

Bei dem als Asynchronen Transfer Modus (ATM) bekannten zellbasierten Datenübertragungsverfahren werden für den Daten-



M 27.05.00

3a

transport Datenpakete fester Länge, sogenannte ATM-Zellen benutzt. Eine ATM-Zelle setzt sich aus einem, für den Transport einer ATM-Zelle relevante Vermittlungs-Daten enthaltenden, fünf Bytes langem Zellkopf, dem sogenannten 'Header' und einem 48 Bytes langem Nutzdatenfeld, der sogenannten 'Payload' zusammen. Über die virtuellen Verbindungen übermittelte ATM-Zellen weisen im Zellkopf im wesentlichen aus einem VPI- und einen VCI-Wert bestehende Vermittlungs-Daten auf. Am Eingang eines ATM-Netzknotens werden die im Header hinterlegten Daten bearbeitet, d.h. die darin angeordneten Vermittlungs-Daten

3  
7 1087  
09/720961

Translation  
5060

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

RECEIVED  
JUN -4 2001  
2600 MAILROOM

Applicant's or agent's file reference 98P2025P	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/01953	International filing date (day/month/year) 01 July 1999 (01.07.99)	Priority date (day/month/year) 03 July 1998 (03.07.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04Q 11/04		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 11 January 2000 (11.01.00)	Date of completion of this report 14 November 2000 (14.11.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/01953

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1,2,4-19, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages 3,3a, filed with the letter of 26 June 2000 (26.06.2000),  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 1-19, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 99/01953

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-19	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-19	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-19	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1. This report makes reference to document D1, EP-A-0 406 842 (HITACHI LTD), 9 January 1991.
2. The present application does not meet the requirement of PCT Article 33(3) because the subject matter of Claims 1-4 does not involve an inventive step (see also Box VIII).

D1, which is considered the closest prior art, appears to disclose method features similar to those in Claim 1. (See, in particular, paragraphs "Call Set-up Phase"; "Information Transmit Phase" and Fig. 10 and 11.) These features differ from the subject matter of Claim 1 only by minor alterations in design which are straightforward to a person skilled in the art, especially since the advantages achieved thereby are easily foreseeable. Consequently, the subject matter of Claim 1 does not involve an inventive step.

Claims 2-4 define variants of the invention. The above arguments regarding inventive step also apply to these claims.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.  
PCT/DE 99/01953

Dependent Claims 5-19 at present do not appear to contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the PCT requirement for inventive step, since only additional details of the method as per Claims 1-4 are concerned. The applicant should indicate in his letter of response in what these details differ from the prior art and what is their significance.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 99/01953

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

If the proposal in Box VIII is accepted, the document cited on page 4, lines 19-30, could be considered the closest prior art. Preferably, the description should also cite document D1 (PCT Rule 5.1(a)).

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

Concerning the objections to Claims 1-4, it should be specified that the invention is limited to an emulation of connectionless services via a connection oriented communication network, because otherwise D1 could be considered detrimental to inventiveness (see Box V).

This limitation is also essential to the solution of the problem addressed (see page 4, lines 6-17 and 31-36) (PCT Article 6 and PCT Guidelines 4.4).

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>98P2025P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 99/ 01953</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/07/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>03/07/1998</b>
Anmelder <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitslichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 H04Q11/04 H04L12/56

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04Q H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	BAKKER E M ET AL: "PREFIX ROUTING SCHEMES IN DYNAMIC NETWORKS" COMPUTER NETWORKS AND ISDN SYSTEMS,NL,NORTH HOLLAND PUBLISHING. AMSTERDAM, Bd. 26, Nr. 4, Seite 403-421 XP000415048 ISSN: 0169-7552 Absatz '0002!	1-6
Y	EP 0 406 842 A (HITACHI LTD) 9. Januar 1991 (1991-01-09) Absatz "Call Set-Up Phase" --- -/--	1-6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Dezember 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Staessen, B

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GARCIA-LUNA-ACEVES J J: "LIBRA: A DISTRIBUTED ROUTING ALGORITHM FOR LARGE INTERNETS" PROCEEDINGS OF THE GLOBAL TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE (GLOBECOM),US,NEW YORK, IEEE, Bd. -, Seite 1465-1471 XP000390448 ISBN: 0-7803-0608-2 Zusammenfassung ---	1-6
A	MCDONALD A B ET AL: "ARP VERSUS ES-IS: PERFORMANCE EVALUATION OF NEIGHBOUR-GREETING PROTOCOLS" COMPUTER JOURNAL,GB,OXFORD UNIVERSITY PRESS, SURREY, Bd. 39, Nr. 10, Seite 854-867 XP000729298 ISSN: 0010-4620 Absatz '0002! -----	1-4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/01953

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0406842 A	09-01-1991	JP 2892689 B	17-05-1999
		JP 3038141 A	19-02-1991
		CA 2020244 A,C	06-01-1991
		DE 69029764 D	06-03-1997
		DE 69029764 T	07-08-1997
		US 5119369 A	02-06-1992
-----			

## Beschreibung

Verfahren zum Einrichten eines Leitweges über ein Kommunikationsnetz

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einrichten eines Leitweges über ein, mehrere miteinander verbundene Netzknoten aufweisendes Kommunikationsnetz gemäß dem Oberbegriff des Patentansprüche 1 bzw. 2, 3, 4.

10

Bei Kommunikationsnetzen wird je nach Topologie der Kommunikationsnetze zwischen verbindungslosen und verbindungsorientierten Kommunikationsnetzen unterschieden. In verbindungslosen Kommunikationsnetzen entfällt eine, einer Nachrichtenübermittlung zwischen dem Kommunikationsnetz zugeordneten Kommunikationsendgeräten vorausgehende Signalisierungsphase, in deren Rahmen eine Kommunikationsverbindung zwischen den Kommunikationsendgeräten eingerichtet wird. Im Rahmen einer Signalisierungsphase wird eine Schicht-3-Verbindung (Vermittlungsschicht) gemäß des OSI-Referenzmodells (Open Systems Interconnection), also die Kommunikationsverbindung zwischen den Kommunikationsendgeräten durch abschnittsweise Verknüpfung einzelner Schicht-2-Verbindungen (Sicherheitsschicht) gemäß OSI-Referenzmodell - in der Literatur häufig auch als Punkt-zu-Punkt-Verbindung bezeichnet - eingerichtet.

Verbindungslose Kommunikationsnetze sind beispielsweise lokale Netze - in der Literatur häufig mit LAN (Local Area Network) abgekürzt - mit einer Ring- oder Busarchitektur. In einem verbindungslosen Kommunikationsnetz wird ein zu übermittelndes Nachrichtenpaket an jedes, dem Kommunikationsnetz zugeordnete Kommunikationsendgerät übermittelt. Die Entscheidung welches Kommunikationsendgerät das empfangene Nachrichtenpaket weiterverarbeitet bzw. verwirft, wird durch den Empfänger des Nachrichtenpakets getroffen.

Analog hierzu werden Kommunikationsdienste, bei denen eine Nachrichtenübermittlung ohne Aufbau einer, im Rahmen einer Signalisierungsphase eingerichteten Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsverbindung erfolgt, als verbindungslose Dienste bezeichnet. Derartige verbindungslose Dienste sind jedoch nur innerhalb lokaler Netze (LANs) mit entsprechender Netztopologie realisierbar.

Im Rahmen einer Nachrichtenübermittlung zwischen zwei, unterschiedlichen Kommunikationsnetzen zugeordneten Kommunikationsendgeräten, muß bei einem Netzübergang die fehlende Signalisierung durch entsprechende Maßnahmen kompensiert werden. Diese Kompensation erfolgt durch sogenannte 'Router', durch die eine Verknüpfung von Kommunikationsnetzen mit unterschiedlicher Netztopologie realisiert wird.

Ein 'Router' realisiert hinsichtlich seiner wesentlichen Funktion die Schicht 3 (Vermittlungsschicht) des OSI-Referenzmodells, wobei mit Hilfe eines 'Routers' Netze mit jeweils unterschiedlicher Topologie der Schichten 1 (Bitübertragungsschicht) und 2 (Sicherungsschicht) physikalisch verbunden werden. Um Nachrichtenpakete zwischen den an einen 'Router' angeschlossenen Netzen zu vermitteln, werden die in Routinginformationen der Nachrichtenpakete enthaltenen Adressangaben - insbesondere eine Ziel- und eine Ursprungsadresse - von einer im 'Router' befindlichen Steuereinrichtung interpretiert und bewertet. Hierzu bewertet der 'Router' die in einem zu übermittelndem Nachrichtenpaket enthaltenen Schicht-3-Adressen und wandelt diese in entsprechende Schicht-2-Adressen um. Anhand dieser Schicht-2-Adressen werden die für eine Schicht-3-Verbindung (d.h. für die Endgeräteverbindung zwischen den Kommunikationsendgeräten) notwendigen Schicht-2-Verbindungen (d.h. die zwischen jeweils zwei in einem Netz angeordneten Netzknoten einzurichtenden Verbindungen) eingerichtet. Anschließend werden die Nachrichtenpakete für eine Übermittlung protokollgerecht konvertiert und über die eingerichteten Schicht-2-Verbindungen übermittelt.

Im Rahmen einer Nachrichtenübermittlung über ein ATM-basiertes Kommunikationsnetz (Asynchroner Transfer Modus) ist für ein Einrichten einer Kommunikationsverbindung zwischen zwei Kommunikationsendgeräten eine der Nachrichtenübermittlung vorausgehende Signalisierungsphase notwendig, d.h. ein ATM-basiertes Kommunikationsnetz ist ein verbindungsorientiertes Kommunikationsnetz.

Hierbei werden in einem ATM-basierten Kommunikationsnetz vor Beginn der Nachrichtenübermittlung durch Austausch von Signalisierungsinformationen Verbindungstabellen mit aus einer Virtuellen-Kanal-Identifizierung und aus einer Virtuellen-Pfad-Identifizierung bestehenden Vermittlungsinformation in der jeweiligen ATM-Netzknoten eingerichtet. In den Verbindungstabellen ist der Virtuellen-Kanal-Identifizierung ein VCI-Wert und der Virtuellen-Pfad-Identifizierung ein VPI-Wert zugewiesen. Durch die in die Verbindungstabellen eingetragene Vermittlungsinformation ist festgelegt, wie die virtuellen Pfade bzw. in den virtuellen Pfaden enthaltene virtuelle Übertragungskanäle der an einem ATM-Netzknoten ein- und ausgehenden Verbindungen durch die Signalisierung einander zugeordnet sind, d.h. welcher Eingang mit welchem Ausgang vermittlungstechnisch verknüpft ist.

Bei dem als Asynchronen Transfer Modus (ATM) bekannten zellbasierten Datenübertragungsverfahren werden für den Datentransport Datenpakete fester Länge, sogenannte ATM-Zellen benutzt. Eine ATM-Zelle setzt sich aus einem, für den Transport einer ATM-Zelle relevante Vermittlungs-Daten enthaltenden, fünf Bytes langem Zellkopf, dem sogenannten 'Header' und einem 48 Bytes langem Nutzdatenfeld, der sogenannten 'Payload' zusammen. Über die virtuellen Verbindungen übermittelte ATM-Zellen weisen im Zellkopf im wesentlichen aus einem VPI- und einen VCI-Wert bestehende Vermittlungs-Daten auf. Am Eingang eines ATM-Netzknotens werden die im Header hinterlegten Daten bearbeitet, d.h. die darin angeordneten Vermittlungs-Daten

erfaßt und bewertet. Anschließend werden die ATM-Zellen anhand den in der Verbindungstabelle gespeicherten Vermittlungsinformationen durch ein im ATM-Netzknoten angeordnetes Koppelfeldmodul zu einem, ein bestimmtes Ziel repräsentierenden Ausgang vermittelt.

Um verbindungslose Dienste in einem ATM-basierten Kommunikationsnetz emulieren zu können, muß in jedem im ATM-basierten Kommunikationsnetz angeordneten ATM-Netzknoten eine Umwertung der im Zellkopf einer übermittelten ATM-Zelle hinterlegten Vermittlungs-Daten erfolgen, so daß die benötigte Vermittlungskapazität bzw. Rechenleistung in einem ATM-Netzknoten stark anwächst. Dies kann bei einem erhöhten Datenaufkommen zu einer Übermittlungsverzögerung - in der Literatur häufig mit 'Delay' bezeichnet - führen, so daß beispielsweise verbindungslose Dienste im Rahmen von Anwendungen mit Realzeit-Anforderungen nicht eingesetzt werden können.

Um den benötigten Rechenaufwand in einem ATM-Netzknoten zu reduzieren, ist aus „ATM NETWORKS - Concepts, Protocols, Applications“, Addison-Wesley, 3<sup>rd</sup> edition, 1998, ISBN 0-201-17817-6 bekannt, verbindungslose Dienste über spezielle sogenannte 'CL Server' (Connection Less Server) zu realisieren. Diese 'CL Server' sind untereinander verbunden und nehmen die für eine Emulation von verbindungslosen Diensten in einem ATM-basierten Kommunikationsnetz notwendigen Adressumsetzungen analog den Verfahren, wie sie bei den 'Routern' implementiert sind, vor. Bei den hier verwendeten Verfahren kann es jedoch bei einem erhöhten Datenaufkommen auch zu einer Verarbeitungs- bzw. Übermittlungsverzögerung kommen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, bei dem die Verarbeitungs- bzw. Übermittlungsverzögerung bei einer Emulation von verbindungslosen Diensten über ein verbindungsorientiertes Kommunikationsnetz reduziert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. 2,3,4.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß in  
5 den Netzknoten des Kommunikationsnetzes, im Gegensatz zum  
Stand der Technik, bei dem Vermittlungsinformationen für alle  
im Kommunikationsnetz angeordneten Netzknoten in einem Netzknoten gespeichert werden, nur diejenigen Vermittlungsinformationen gespeichert werden, die für die aktuell über den  
10 Netzknoten geführten Verbindungen benötigt werden. Dies führt zu einer erheblichen Reduktion der benötigten Speicherkapazität im Netzknoten.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß beim  
15 vorliegenden Verfahren zur Leitwegermittlung im Gegensatz zur Signalisierung in einem verbindungsorientierten Kommunikationsnetz keine Übertragungsbedingungen, wie z.B. eine Vereinbarung über die benötigte Übertragungskapazität oder über Realzeit-Anforderungen getroffen werden, so daß eine Leitwegermittlung und eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung  
20 schneller realisierbar ist.

Die nebengeordneten Ansprüche 2, 3, 4 beziehen sich auf eine Variante der Erfindung, bei der eine Verbindungsaufbaumeldung  
25 bzw. eine Bestätigungsmeldung nicht bis zu dem an einer Verbindung beteiligten Ursprungs- bzw. Ziel-Kommunikationsendgerät weiterübermittelt wird, sondern in dem, dem Ursprungs- bzw. Ziel-Kommunikationsendgerät zugeordneten Netzknoten verarbeitet wird. Dies hat den Vorteil, daß das Ursprungs- bzw.  
30 das Ziel-Kommunikationsendgerät von Routing-Aufgaben freigehalten werden kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

35

Ein Vorteil von in den Unteransprüchen definierten Ausgestaltungen der Erfindung besteht unter anderem darin, daß eine



Entscheidung über die Auswahl eines Leitweges zwischen einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät und einem Ziel-Kommunikationsendgerät durch den Teilnehmer am Ziel-Kommunikationsendgerät getroffen werden kann, so daß die für ihn relevanten

5 Kriterien für einen Verbindungsaufbau, wie z.B. die Übermittlungszeit, die Kosten oder die auf einem ermittelten Leitweg zur Verfügung gestellte Übertragungskapazität zum Tragen kommen.

10 Des weiteren wird durch ein Löschen von in einem Netzknoten gespeicherten Vermittlungsinformationen nach Ablauf einer vorgebbaren Zeitspanne (z.B. nach 10 Minuten), in der keine dieser Vermittlungsinformation zugeordneten Nachrichten übermittelt wurden, sichergestellt, daß nur die aktuell benötigten

15 Vermittlungsinformationen in einem Netzknoten gespeichert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert.

20

Dabei zeigen:

- Fig 1: ein Strukturbild zur schematischen Darstellung eines ATM-basierten Kommunikationsnetzes mit darin angeordneten Netzknoten;
- 25 Fig 2: ein Strukturbild zur schematischen Darstellung einer Verbindungsaufbaumeldung bzw. einer Bestätigungsmeldung;
- Fig 3: ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung der bei einer Übermittlung einer Verbindungsaufbaumeldung von einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät zu einem Ziel-Kommunikationsendgerät ablaufenden Verfahrensschritten;
- 30 Fig 4: ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung der bei einer Übermittlung einer Bestätigungsmeldung vom Ziel-Kommunikationsendgerät zum Ursprungs-Kommunikationsendgerät ablaufenden Verfahrensschritte.
- 35

Fig 1 zeigt eine schematische Darstellung eines ATM-basierten Kommunikationsnetzes ATM-KN mit darin angeordneten, untereinander verbundenen Netzknoten NK. Die Netzknoten NK werden  
5 beispielsweise durch ATM-Vermittlungssysteme realisiert, an die Kommunikationsendgeräte anschließbar sind. Beispielhaft sind zwei Kommunikationsendgeräte KE dargestellt, die über einen vierten Netzknoten NK4 bzw. über einen fünften Netzknoten NK5 mit dem ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN ver-  
10 bunden sind.

Des weiteren ist über einen Netzknoten NK - im weiteren mit Ursprungs-Netzknoten UNK bezeichnet - ein Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und über einen weiteren Netzknoten NK -  
15 im weiteren mit Ziel-Netzknoten ZNK bezeichnet - ein Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE mit dem ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN verbunden. Ausgehend vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE soll über das ATM-basierte Kommunikationsnetz ATM-KN eine Nachricht an das Ziel-Kommunikations-  
20 endgerät Z-KE übermittelt werden.

Hierzu wird für eine Ermittlung eines Leitweges vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE zum Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE eine Verbindungsaufbaumeldung R vom Ursprungs-  
25 Kommunikationsendgerät U-KE an den Ursprungs-Netzknoten UNK übermittelt. Für die Übermittlung von Verbindungsaufbaumeldungen R an einen benachbarten Netzknoten NK sind die einzelnen Netzknoten NK über eine spezielle Verbindung miteinander verbunden. Beispielsweise ist ein bestimmter Übertragungskanal - in der Literatur häufig mit VC (Vituell Channel) abgekürzt - für die Übermittlung von Verbindungsaufbaumeldungen R reserviert. Eine Verbindungsaufbaumeldung R kann über unterschiedliche Leitwege LW vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE an das Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE übermittelt werden.  
35 Beispielsweise sind ein erster Leitweg LW1 und ein zweiter Leitweg LW2 in der Figur gestrichelt dargestellt.

- Fig 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Verbindungsaufbaumeldung R (Request) bzw. einer Bestätigungsmeldung E (Establish). Die Verbindungsaufbaumeldung R bzw. die Bestätigungsmeldung E setzt sich aus einem Schicht-2-Zieladressfeld L2-DA (Layer 2 - Destination Adress), einem Schicht-2-Ursprungsadressfeld L2-SA (Layer 2 - Source Adress) und einem Service-Datenfeld L2-SDU (Layer 2 - Service Data Unit) zusammen. Im vorliegenden Beispiel enthält das Schicht-2-Zieladressfeld L2-DA die Schicht-2-Adresse L2-Z-KE gemäß OSI-Referenzmodell des Ziel-Kommunikationsendgerätes Z-KE und das Schicht-2-Ursprungsadressfeld L2-SA die Schicht-2-Adresse L2-U-KE gemäß OSI-Referenzmodell des Ursprungs-Kommunikationsendgerätes U-KE.
- 15 Das Service-Datenfeld L2-SDU untergliedert sich in ein Schicht-3-Zieladressfeld L3-DA, ein Schicht-3-Ursprungsadressfeld L3-SA, ein Protokoll-Info-Feld PI und in n Adresspaarfelder 1.HOP AP, ..., n.HOP AP. Im vorliegenden Beispiel enthält das Schicht-3-Zieladressfeld L3-DA die Schicht-3-Adresse L3-Z-KE gemäß OSI-Referenzmodell des Ziel-Kommunikationsendgerätes Z-KE und das Schicht-3-Ursprungsadressfeld L3-SA die Schicht-3-Adresse L3-U-KE gemäß OSI-Referenzmodell des Ursprungs-Kommunikationsendgerätes U-KE.
- 25 Das Protokoll-Info-Feld PI dient der Unterscheidung zwischen Verbindungsaufbaumeldung R und Bestätigungsmeldung E und enthält alternativ als Eintrag ein 'R' oder ein 'E'. Weist das Protokoll-Info-Feld PI als Eintrag ein 'R' auf, so handelt es sich um eine Verbindungsaufbaumeldung R. Weist das Protokoll-Info-Feld PI als Eintrag ein 'E' auf, so handelt es sich um eine Bestätigungsmeldung E.

Die Adresspaarfelder 1.HOP AP, ..., n.HOP AP sind jeweils in ein Schicht-3-Adressfeld L3-AF und in ein Schicht-2-Adressfeld L2-AF untergliedert. In den Adresspaarfeldern 1.HOP AP, ..., n.HOP AP sind im Schicht-3-Adressfeld L3-AF die Schicht-3-Adressen L3-NK und im Schicht-2-Adressfeld L2-AF die

Schicht-2-Adressen L2-NK der auf einem Leitweg LW durchlaufenen Netzknoten NK gespeichert.

Eine über den ersten Leitweg LW1 vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE zum Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE übermittelte Verbindungsaufbaumeldung R enthält drei gültige Adresspaarfelder 1.HOP AP, ..., 3.HOP AP. Das erste Adresspaarfeld 1.HOP AP enthält die Schicht-3-Adresse L3-UNK des Ursprungs-Netzknotens UNK. Das zweite Adresspaarfeld 2.HOP AP enthält die Schicht-3-Adresse L3-NK3 des dritten Netzknotens NK3. Das dritte Adresspaarfeld 3.HOP AP enthält die Schicht-3-Adresse L3-ZNK des Ziel-Netzknotens ZNK.

Eine über den zweiten Leitweg LW2 vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE zum Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE übermittelte Verbindungsaufbaumeldung R enthält fünf gültige Adresspaarfelder 1.HOP AP, ..., 5.HOP AP. Das erste Adresspaarfeld 1.HOP AP enthält die Schicht-3-Adresse L3-UNK des Ursprungs-Netzknotens UNK. Das zweite, dritte und vierte Adresspaarfeld 2.HOP AP, 3.HOP AP, 4.HOP AP enthalten die Schicht-3-Adressen L3-NK4, L3-NK5, L3-NK3 des vierten, fünften und dritten Netzknotens NK4, NK5, NK3. Das fünfte Adresspaarfeld 5.HOP AP enthält die Schicht-3-Adresse L3-ZNK des Ziel-Netzknotens ZNK.

25

Fig 3 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung der bei einer Übermittlung einer Verbindungsaufbaumeldung R vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE zum Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE ablaufenden Verfahrensschritte. Soll ausgehend vom Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE eine Nachricht zum Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE übermittelt werden, so sendet das Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE über den vordefinierten Übertragungskanal eine Verbindungsaufbaumeldung R an den Ursprungs-Netzknoten UNK. Der eine Verbindungsaufbaumeldung R empfangene Netzknoten NK wertet die, im Schicht-3-Zieladressfeld L3-DA hinterlegte Zieladresse L3-Z-KE des Ziel-Kommunikationsendgerätes Z-KE aus und trägt die ihm im

35

ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN zugeordnete Schicht-3-Adresse L3-NK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des ersten freien Adresspaarfeldes 1.HOP AP, ..., n.HOP AP ein. Handelt es sich bei dem Netzknoten NK um den Ursprungs-Netzknoten UNK, so trägt der Ursprungs-Netzknoten UNK die Schicht-3-Adresse L3-UNK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des ersten Adresspaarfeldes 1.HOP AP ein.

In einem nächsten Schritt wird überprüft, ob der Netzknoten NK, welcher eine Verbindungsaufbaumeldung R empfangen hat, der Ziel-Netzknoten ZNK ist. Ist dies der Fall, wird die Verbindungsaufbaumeldung R über den vordefinierten Übertragungskanal direkt an das Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE übermittelt. Die in diesem Fall ablaufenden Verfahrensschritte werden unter Bezugnahme auf Fig 4 näher erläutert. Ist der Netzknoten NK nicht der Ziel-Netzknoten ZNK, wird überprüft, ob die im Schicht-3-Zieladressfeld L3-DA hinterlegte Zieladresse L3-Z-KE des Ziel-Kommunikationsendgerätes Z-KE im Netzknoten NK bekannt ist. Ist dies der Fall, so wird die Verbindungsaufbaumeldung R über den vordefinierten Übertragungskanal zu dem, auf direktem Weg zum Ziel-Netzknoten ZNK liegenden nächsten Netzknoten NK weitergeleitet.

Ist die Zieladresse L3-Z-KE im Netzknoten NK nicht bekannt, so wird die Verbindungsaufbaumeldung R über die vordefinierten Übertragungskanäle an alle benachbarten Netzknoten NK weitergeleitet, deren Schicht-3-Adressen L3-NK nicht in einem Schicht-3-Adressfeld L3-AF eines Adresspaarfeldes 1.HOP AP, ..., n.HOP AP eingetragen ist. Durch diese Maßnahme wird verhindert, daß es bei der Ermittlung eines Leitweges LW zu Schleifenbildungen kommt.

Vor einer Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung R an einen weiteren Netzknoten NK wird die Anzahl der bisher von der Verbindungsaufbaumeldung R durchlaufenen Netzknoten NK, d.h. die Anzahl der Einträge in einem Schicht-3-Adressfeld L3-AF der Adresspaarfelder 1.HOP AP, ..., n.HOP AP ermittelt. Hat die

Anzahl einen einstellbaren Grenzwert erreicht, so wird die Verbindungsaufbaumeldung R verworfen. Durch diese Maßnahme wird gewährleistet, daß die vom ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN zur Verfügung gestellten Übertragungsressourcen bei der Ermittlung eines Leitweges LW nicht unnötig belegt wird.

Fig 4 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung der bei einer Übermittlung einer Bestätigungsmeldung E vom Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE zum Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE ablaufenden Verfahrensschritte. Hat das Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE mehrere Verbindungsaufbaumeldungen R innerhalb einer vorgebbaren Zeitspanne empfangen, wird eine Verbindungsaufbaumeldung R nach vorgebbaren Kriterien ausgewählt. Als Kriterien für die Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung R können beispielsweise die Übermittlungsdauer einer Verbindungsaufbaumeldung R, die auf dem durch die Verbindungsaufbaumeldung R definierten Leitweg LW durchlaufene Anzahl von Netzknoten NK, die durch den Leitweg LW entstehenden Kosten oder die auf dem Leitweg LW zur Verfügung gestellte Übertragungskapazität ausgewählt werden. Alternativ können auch Kombinationen aus diesen Kriterien für die Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung R herangezogen werden.

Nach der Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung R werden die anderen Verbindungsaufbaumeldungen R verworfen und die ausgewählte Verbindungsaufbaumeldung R durch Änderung des Eintrages im Protokoll-Info-Feld PI von 'R' auf 'E' in eine Bestätigungsmeldung E umgewandelt.

In einem nächsten Schritt wird die Schicht-3-Adresse L3-NK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des n. Adresspaarfeldes n.HOP AP ausgewertet und die Schicht-2-Adresse L2-NK des durch diese Adresse bezeichneten Netzknotens NK im Schicht-2-Adressfeld L2-AF des n. Adresspaarfeldes n.HOP AP eingetragen. In diesem Fall handelt es sich bei dem Netzknoten NK um den Ziel-Netzknoten ZNK. Anschließend wird die Bestätigungsmeldung E aus-

gehend vom Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE über den vordefinierten Übertragungskanal an den, durch die im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des n. Adresspaarfeldes n.HOP AP hinterlegte Schicht-3-Adresse L3-NK bezeichneten Netzknoten NK - in diesem Fall den Ziel-Netzknoten ZNK - übermittelt. Im Netzknoten NK wird für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE eine Vermittlungsinformation gespeichert. Diese Vermittlungsinformation bestehend aus einem Eingangs-VCI-Wert und einem Ausgangs-VCI-Wert gibt an, welcher Eingangskanal mit welchem Ausgangskanal des Netzknotens vermittlungstechnisch verbunden wird.


Handelt es sich bei dem Netzknoten NK um den Ursprungs-Netzknoten UNK , d.h. ist  $n = 1$ , so wird die Bestätigungsmeldung über den vordefinierten Übertragungskanal direkt an das Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE weiterübermittelt. Ist der Netzknoten NK nicht der Ursprungs-Netzknoten UNK wird in einem nächsten Schritt die Schicht-3-Adresse L3-NK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des n-1. Adresspaarfeldes n-1.HOP AP ausgewertet und die Schicht-2-Adresse L2-NK des durch diese Adresse bezeichneten Netzknotens NK im Schicht-2-Adressfeld L2-AF des n-1. Adresspaarfeldes n-1.HOP AP eingetragen. Anschließend wird die Bestätigungsmeldung E über den vordefinierten Übertragungskanal an den, durch die im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des n-1. Adresspaarfeldes n-1.HOP AP hinterlegte Schicht-3-Adresse L3-NK bezeichneten Netzknoten NK übermittelt und die für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE notwendige Vermittlungsinformation bestehend aus Eingangs-VCI-Wert und Ausgangs-VCI-Wert gespeichert.

Diese Verfahrensschritte werden solange wiederholt, bis die Bestätigungsmeldung E den Ursprungs-Netzknoten UNK erreicht hat, von dem aus sie über den vordefinierten Übertragungskanal

nal an das Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE übermittelt wird.

Wird bei vorliegendem Ausführungsbeispiel als Kriterium für  
5 eine Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung R am Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE beispielsweise die Anzahl n der auf einem Leitweg LW durchlaufenen Netzknoten NK zugrunde gelegt, so wird die den ersten Leitweg LW1 repräsentierende Verbindungsaufbaumeldung R ausgewählt und in eine Bestätigungsmel-  
10 dung E umgewandelt. Die den zweiten Leitweg LW2 repräsentierende Verbindungsaufbaumeldung R wird verworfen.

Im Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE wird die Schicht-3-Adresse L3-ZNK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des 3. Adresspaarfeldes 3.HOP AP ausgewertet und die Schicht-2-Adresse L2-ZNK des durch die Schicht-3-Adresse L3-ZNK bezeichneten Ziel-Netzknotens ZNK im Schicht-2-Adressfeld L2-AF des 3. Adresspaarfeldes 3.HOP AP eingetragen. Anschließend wird die Bestätigungsmeldung E ausgehend vom Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE über  
20 den vordefinierten Übertragungskanal an den Ziel-Netzknoten ZNK übermittelt. Im Ziel-Netzknoten wird die für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung relevante Vermittlungsinformation bestehend aus Eingangs-VCI-Wert und Ausgangs-VCI-Wert gespeichert. In einem nächsten Schritt wird die Schicht-3-  
25 Adresse L3-NK3 im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des 2. Adresspaarfeldes 2.HOP AP ausgewertet und die Schicht-2-Adresse L2-NK3 des durch die Schicht-3-Adresse L3-NK3 bezeichneten dritten Netzknotens NK3 im Schicht-2-Adressfeld L2-AF des 2. Adresspaarfeldes 2.HOP AP eingetragen. Anschließend wird die  
30 Bestätigungsmeldung E ausgehend vom Ziel-Netzknoten Z-NK über den vordefinierten Übertragungskanal an den dritten Netzknoten NK3 übermittelt, in dem die für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung relevante Vermittlungsinformation gespeichert wird. In einem weiteren Schritt wird die Schicht-3-  
35 Adresse L3-UNK im Schicht-3-Adressfeld L3-AF des 1. Adresspaarfeldes 1.HOP AP ausgewertet und die Schicht-2-Adresse L2-UNK des durch die Schicht-3-Adresse L3-UNK bezeichneten Ur-





sprungs-Netzknotens UNK im Schicht-2-Adressfeld L2-AF des 1. Adresspaarfeldes 1.HOP AP eingetragen. Anschließend wird die Bestätigungsmeldung E ausgehend vom dritten Netzknoten NK3 über den vordefinierten Übertragungskanal an den Ursprungs-  
5 Netzknoten NK3 übermittelt, in dem die für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung relevante Vermittlungsinformation gespeichert wird. In einem abschließenden Schritt wird die Bestätigungsmeldung E über den vordefinierten Übertragungskanal an das Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE übermittelt.

10

Werden über die, der in einem Netzknoten NK gespeicherten Vermittlungsinformation zugeordneten Verbindung zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE innerhalb einer einstellbaren Zeitspanne  
15 z.B. innerhalb einer Zeitspanne von 10 Minuten keine Nachrichten übermittelt, so wird diese Vermittlungsinformation gelöscht. Somit wird gewährleistet, daß die in einem Netzknoten NK gespeicherte Vermittlungsinformation fortlaufend aktualisiert wird.

20

Im Gegensatz zur herkömmlichen Signalisierung in einem ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN, bei der in jedem Netzknoten NK Vermittlungsinformationen für eine Nachrichtenübermittlung an einen weiteren im ATM-basierten Kommunikations-  
25 netz ATM-KN angeordneten Netzknoten NK gespeichert werden müssen, werden bei dem beschriebenen Verfahren zur Leitwegermittlung nur diejenigen Vermittlungsinformationen in einem Netzknoten NK gespeichert, die für die aktuell über den Netzknoten NK geführten Verbindungen benötigt werden. Dies führt  
30 zu einer erheblichen Reduktion der benötigten Adressspeicherkapazität im Netzknoten NK und zu einer Erhöhung der Vermittlungsgeschwindigkeit.

Des weiteren wird im Gegensatz zur herkömmlichen Signalisierung, bei welcher der Leitweg LW zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE durch die im Ursprungs-Netzknoten UNK gespeicherte Ver-  
35

mittlungsinformation vorbestimmt ist, eine Auswahl eines Leitweges LW zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE durch den Teilnehmer am Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE getroffen. Somit  
5 können die für den Teilnehmer relevanten Kriterien für einen Verbindungsaufbau, wie z.B. die Übermittlungszeit, die durch einen Leitweg LW entstehenden Kosten oder die auf einem Leitweg LW zur Verfügung gestellte Übertragungskapazität situationsbedingt berücksichtigt werden.

10

Beim vorliegenden Verfahren zur Leitwegermittlung werden im Gegensatz zur herkömmlichen Signalisierung in einem ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN keine Übertragungsbedingungen, wie z.B. eine Vereinbarung über die benötigte Übertragungskapazität oder über Realzeit-Anforderungen getroffen.  
15 Dadurch ist eine Leitwegermittlung und eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung zwischen dem Ursprungs-Kommunikationsendgerät U-KE und dem Ziel-Kommunikationsendgerät Z-KE schneller realisierbar. Die Übermittlung einer Verbindungsaufbaumeldung R bzw. einer Bestätigungsmeldung E erfolgt im ATM-basierten Kommunikationsnetz ATM-KN mit der verfügbaren Übertragungsbitrate - in der Literatur häufig mit ABR (Available Bitrate) abgekürzt. Somit entstehen durch das erfindungsgemäße Verfahren bei einer Emulation von verbindungslosen Diensten über das ATM-basierte Kommunikationsnetz ATM-KN  
20 nur Verarbeitungs- bzw. Übermittlungsverzögerung wie im Rahmen von verbindungsorientierten Diensten.  
25

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Einrichten eines Leitweges (LW) über ein, mehrere miteinander verbundene Netzknoten (NK) aufweisendes Kommunikationsnetz (ATM-KN),  
5     d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t,  
daß ausgehend von einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) eine, eine Ziel- und eine Ursprungsadresse (L3-DA; L3-SA) beinhaltende Verbindungsaufbaumeldung (R) an einen Netzknoten  
10     (NK) übermittelt wird,  
daß der Netzknoten (NK) die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zugeordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) in die Verbindungsaufbaumeldung (R) einträgt,  
daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) diese an mindestens einen benachbarten Netzknoten  
15     (NK) weiterleitet,  
daß bei Empfang der Verbindungsaufbaumeldung (R) an einem, mit Hilfe der Zieladresse (L3-DA) identifizierbaren Ziel-Netzknoten (ZNK), die Verbindungsaufbaumeldung (R) an ein  
20     Ziel-Kommunikationsendgerät (Z-KE) weitergeleitet wird, und  
daß eine Bestätigungsmeldung (E) auf dem durch die Ursprungsadresse (L3-SA) und durch die eingetragenen Netzknoten-Adressen (L3-NK) definierten Leitweg (LW) an das Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) zurückgesendet wird, wobei in den  
25     durchlaufenen Netzknoten (NK) eine Vermittlungsinformation für zwischen dem Ursprungs- und dem Ziel-Kommunikationsendgerät (U-KE; Z-KE) im weiteren zu übermittelnden Nachrichten hinterlegt wird.
- 30     2. Verfahren zum Einrichten eines Leitweges (LW) über ein, mehrere miteinander verbundene Netzknoten (NK) aufweisendes Kommunikationsnetz (ATM-KN),  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t,  
daß ausgehend von einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) eine, eine Ziel- und eine Ursprungsadresse (L3-DA; L3-SA)  
35     beinhaltende Verbindungsaufbaumeldung (R) an einen Netzknoten (NK) übermittelt wird,

daß der Netzknoten (NK) die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zugeordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) in die Verbindungsaufbaumeldung (R) einträgt,  
daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) diese an mindestens einen benachbarten Netzknoten (NK) weiterleitet, und  
daß bei Empfang der Verbindungsaufbaumeldung (R) an einem, mit Hilfe der Zieladresse (L3-DA) identifizierbaren Ziel-Netzknoten (ZNK) eine Bestätigungsmeldung (E) auf dem durch die Ursprungsadresse (L3-SA) und durch die eingetragenen Netzknoten-Adressen (L3-NK) definierten Leitweg (LW) an das Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) zurückgesendet wird, wobei in den durchlaufenen Netzknoten (NK) eine Vermittlungsinformation für zwischen dem Ursprungs- und dem Ziel-Kommunikationsendgerät (U-KE; Z-KE) im weiteren zu übermittelnden Nachrichten hinterlegt wird.

3. Verfahren zum Einrichten eines Leitweges (LW) über ein, mehrere miteinander verbundene Netzknoten (NK) aufweisendes Kommunikationsnetz (ATM-KN),  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß ausgehend von einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) eine, eine Ziel- und eine Ursprungsadresse (L3-DA; L3-SA) beinhaltende Verbindungsaufbaumeldung (R) an einen Netzknoten (NK) übermittelt wird,  
daß der Netzknoten (NK) die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zugeordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) in die Verbindungsaufbaumeldung (R) einträgt,  
daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) diese an mindestens einen benachbarten Netzknoten (NK) weiterleitet,  
daß bei Empfang der Verbindungsaufbaumeldung (R) an einem, mit Hilfe der Zieladresse (L3-DA) identifizierbaren Ziel-Netzknoten (ZNK), die Verbindungsaufbaumeldung (R) an ein Ziel-Kommunikationsendgerät (Z-KE) weitergeleitet wird, und

daß eine Bestätigungsmeldung (E) auf dem durch die Ursprungs-  
adresse (L3-SA) und durch die eingetragenen Netzknoten-Adres-  
sen (L3-NK) definierten Leitweg (LW) an einen Ursprungs-Netz-  
knoten (UNK), dem das Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE)  
5 zugeordnet ist, zurückgesendet wird, wobei in den durchlaufe-  
nen Netzknoten (NK) eine Vermittlungsinformation für zwischen  
dem Ursprungs- und dem Ziel-Kommunikationsendgerät (U-KE; Z-  
KE) im weiteren zu übermittelnden Nachrichten hinterlegt  
wird.

10

4. Verfahren zum Einrichten eines Leitweges (LW) über ein,  
mehrere miteinander verbundene Netzknoten (NK) aufweisendes  
Kommunikationsnetz (ATM-KN),

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

15

daß ausgehend von einem Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-  
KE) eine, eine Ziel- und eine Ursprungsadresse (L3-DA; L3-SA)  
beinhaltende Verbindungsaufbaumeldung (R) an einen Netzknoten  
(NK) übermittelt wird,

20

daß der Netzknoten (NK) die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-  
KN) zugeordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) in die Verbin-  
dungsaufbaumeldung (R) einträgt,

daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netz-  
knoten (NK) diese an mindestens einen benachbarten Netzknoten  
(NK) weiterleitet,

25

daß bei Empfang der Verbindungsaufbaumeldung (R) an einem,  
mit Hilfe der Zieladresse (L3-DA) identifizierbaren Ziel-  
Netzknoten (ZNK) eine Bestätigungsmeldung (E) auf dem durch  
die Ursprungsadresse (L3-SA) und durch die eingetragenen  
Netzknoten-Adressen (L3-NK) definierten Leitweg (LW) an einen  
30 Ursprungs-Netzknoten (UNK), dem das Ursprungs-Kommunikations-  
endgerät (U-KE) zugeordnet ist, zurückgesendet wird, wobei in  
den durchlaufenen Netzknoten (NK) eine Vermittlungsinforma-  
tion für zwischen dem Ursprungs- und dem Ziel-Kommunikations-  
endgerät (U-KE; Z-KE) im weiteren zu übermittelnden Nachrich-  
35 ten hinterlegt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) die Verbindungs-  
aufbaumeldung (R) an einen Ursprungs-Netzknoten (UNK),  
5 über den das Ursprungs-Kommunikationsendgerät (U-KE) mit dem  
Kommunikationsnetz (ATM-KN) verbunden ist, übermittelt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) diese nur an die mit ihm verbundenen Netzknoten (NK) weiterleitet, deren Netzknoten-Adressen (L3-NK) nicht in der empfangenen Verbindungsaufbaumeldung (R) eingetragen sind.

15 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) diese nur an die mit ihm verbundenen Netzknoten  
20 (NK) weiterleitet, wenn die Anzahl der, von der empfangenen Verbindungsaufbaumeldung (R) durchlaufenen Netzknoten (NK) kleiner als ein einstellbarer Grenzwert ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
daß in Fällen, in denen mehrere Verbindungsaufbaumeldungen (R) am Ziel-Kommunikationsendgerät (Z-KE) empfangen werden, eine der empfangenen Verbindungsaufbaumeldungen (R) anhand von vorgebbaren Kriterien ausgewählt wird, und  
30 daß nur für die ausgewählte Verbindungsaufbaumeldung (R) eine entsprechende Bestätigungsmeldung (E) zurückgesendet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
35 daß für eine Auswahl nur Verbindungsaufbaumeldungen (R) berücksichtigt werden, die innerhalb einer vorgebbaren Zeit-

spanne nach Empfang einer ersten Verbindungsaufbaumeldung (R) am Ziel-Kommunikationsendgerät (Z-KE) eintreffen.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung (R) in Abhängigkeit von der Anzahl (n) der auf dem, durch die Verbindungsaufbaumeldung (R) definierten Leitweg (LW) durchlaufenen Netzknoten (NK) erfolgt.

10

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung (R) in Abhängigkeit der auf dem, durch die Verbindungsaufbaumeldung (R) definierten Leitweg (LW) entstehenden Kosten erfolgt.

15

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Auswahl einer Verbindungsaufbaumeldung (R) in Abhängigkeit der auf dem, durch die Verbindungsaufbaumeldung (R) definierten Leitweg (LW) zur Verfügung gestellten Übertragungskapazität erfolgt.

20

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß eine Übermittlung der Verbindungsaufbaumeldung (R) bzw. der Bestätigungsmeldung (E) zwischen benachbarten Netzknoten (NK) über eine, ausschließlich für eine Übermittlung der Verbindungsaufbau- bzw. der Bestätigungsmeldung (R; E) vorgesehene spezielle Verbindung erfolgt.

30

14. Verfahren nach Anspruch 13,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß für die spezielle Verbindung mindestens ein Kanal (VC) einer Verbindungsleitung zwischen zwei benachbarten Netzknoten (NK) reserviert wird.

35

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der i-te, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangende  
Netzknoten (NK), die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zuge-  
5 ordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) in ein Adressfeld eines  
i-ten Adresspaarfeldes (HOP-AP) der Verbindungsaufbaumeldung  
(R) einträgt.
16. Verfahren nach Anspruch 15,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß die Netzknoten-Adresse (L3-NK) die Schicht-3-Adresse des  
Netzknotens (NK) gemäß dem OSI-Referenzmodell (Open Systems  
Interconnection) ist.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der i-te, die Bestätigungsmeldung (E) empfangende Netz-  
knoten (NK), die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zugeord-  
nete Schicht-2-Adresse gemäß dem OSI-Referenzmodell in ein  
20 weiteres Adressfeld des i-ten Adresspaarfeldes (HOP-AP) der  
Bestätigungsmeldung (E) einträgt.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß bei Empfang der Bestätigungsmeldung (E) in einem Netzkno-  
ten (NK) eine Vermittlungsinformation hinterlegt wird, die  
einstellt, welcher Eingang des Netzknotens (NK) mit welchem  
Ausgang des Netzknotens (NK) für eine bidirektionale Nach-  
richtenübermittlung zwischen dem Ursprungs- und dem Ziel-  
30 Kommunikationsendgerät (U-KE; Z-KE) verknüpft wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Vermittlungsinformation nach einer vorgebbaren Zeit-  
35 spanne, in der keine Nachrichten zwischen dem Ursprungs- und  
dem Ziel-Kommunikationsendgerät (U-KE; Z-KE) übermittelt wur-  
den, gelöscht wird.



## Zusammenfassung

Verfahren zum Einrichten eines Leitweges über ein Kommunikationsnetz

5

Ausgehend von einem Ursprungsendgerät (U-KE) wird eine Verbindungsaufbaumeldung (R) an einen Netzknoten (NK) des Kommunikationsnetzes (ATM-KN) übermittelt. Ein, die Verbindungsaufbaumeldung (R) empfangender Netzknoten (NK) trägt die ihm im Kommunikationsnetz (ATM-KN) zugeordnete Netzknoten-Adresse (L3-NK) ein und leitet die Verbindungsaufbaumeldung (R) an mindestens einen benachbarten Netzknoten (NK) weiter. Bei Empfang der Verbindungsaufbaumeldung (R) an einem Zielendgerät (Z-KN) wird eine Bestätigungsmeldung (E) auf dem ermittelten Leitweg (LW) an das Ursprungsendgerät (U-KE) zurückgesendet, wobei in den durchlaufenen Netzknoten (NK) eine Vermittlungsinformation für eine nachfolgende Nachrichtenübermittlung gespeichert wird.

20 Fig 1

Fig 1

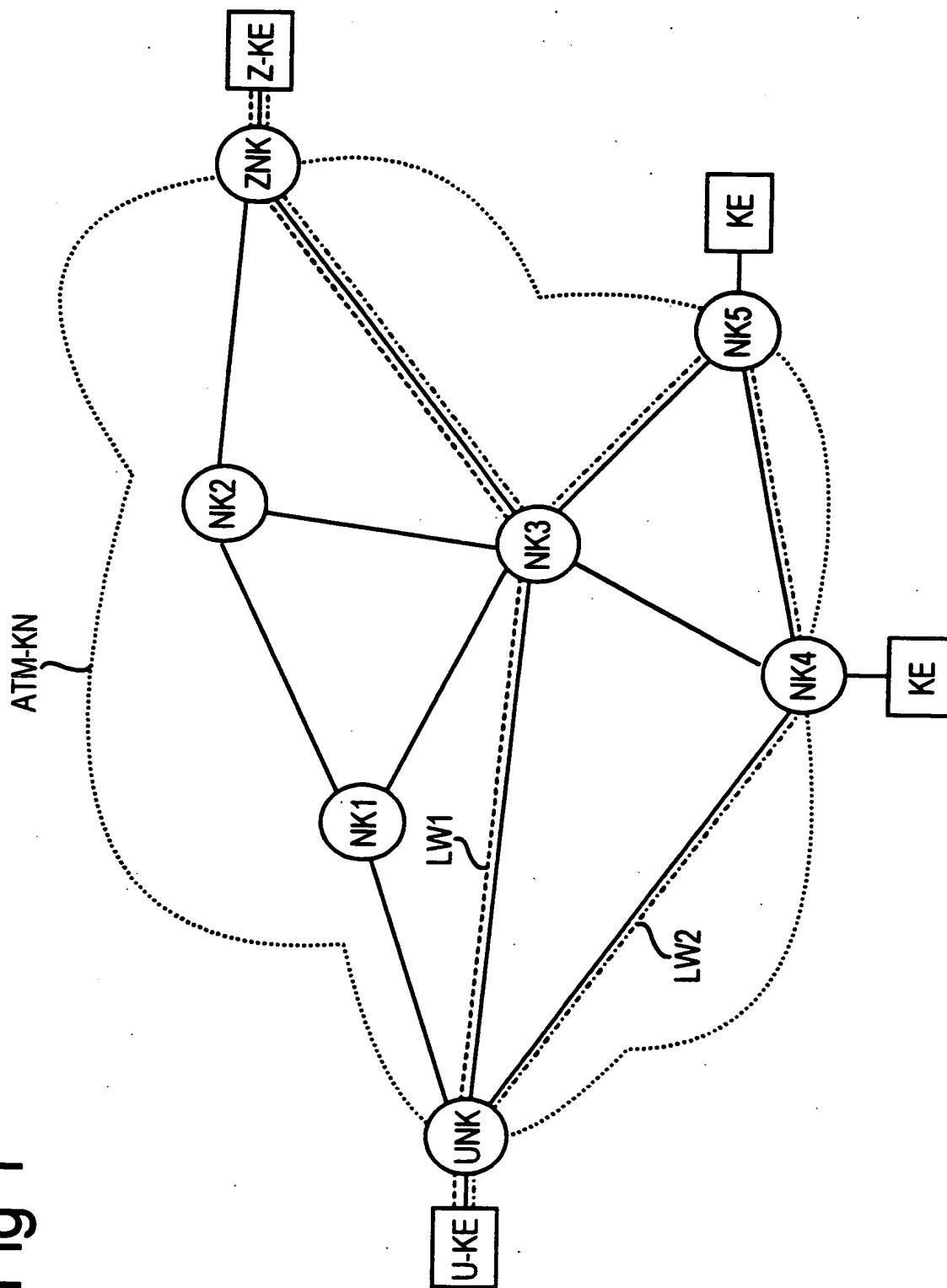


Fig 2

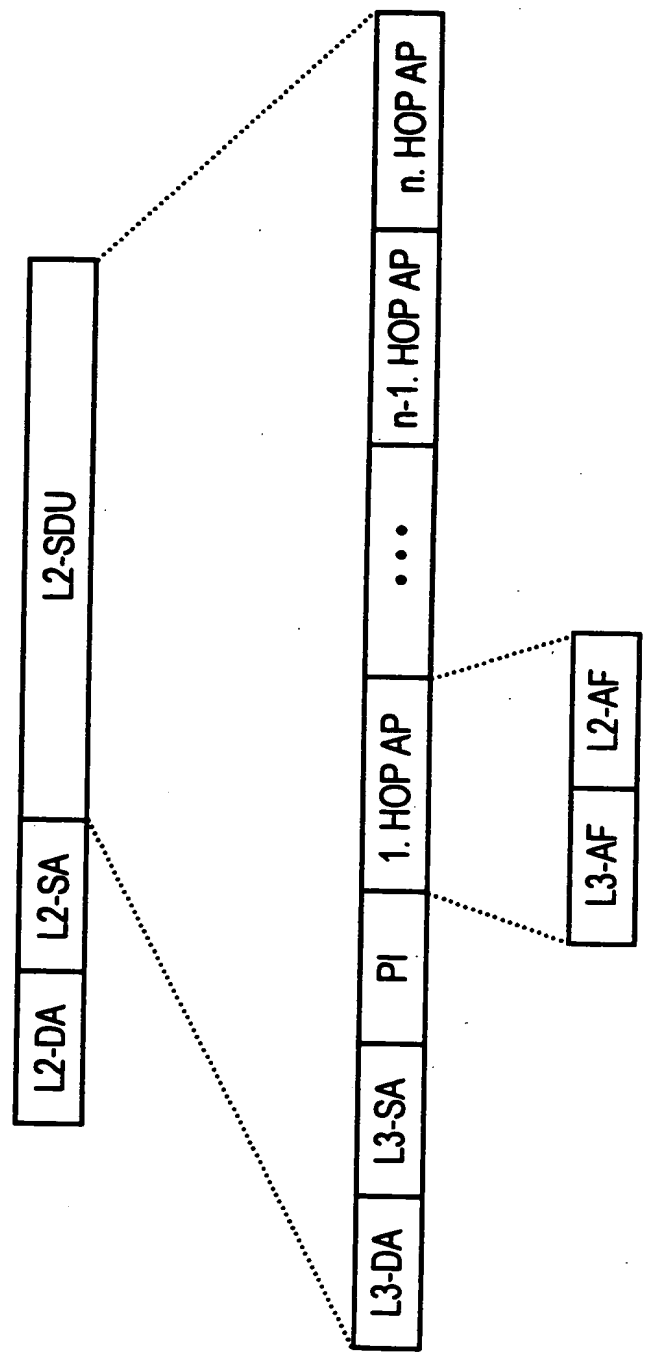
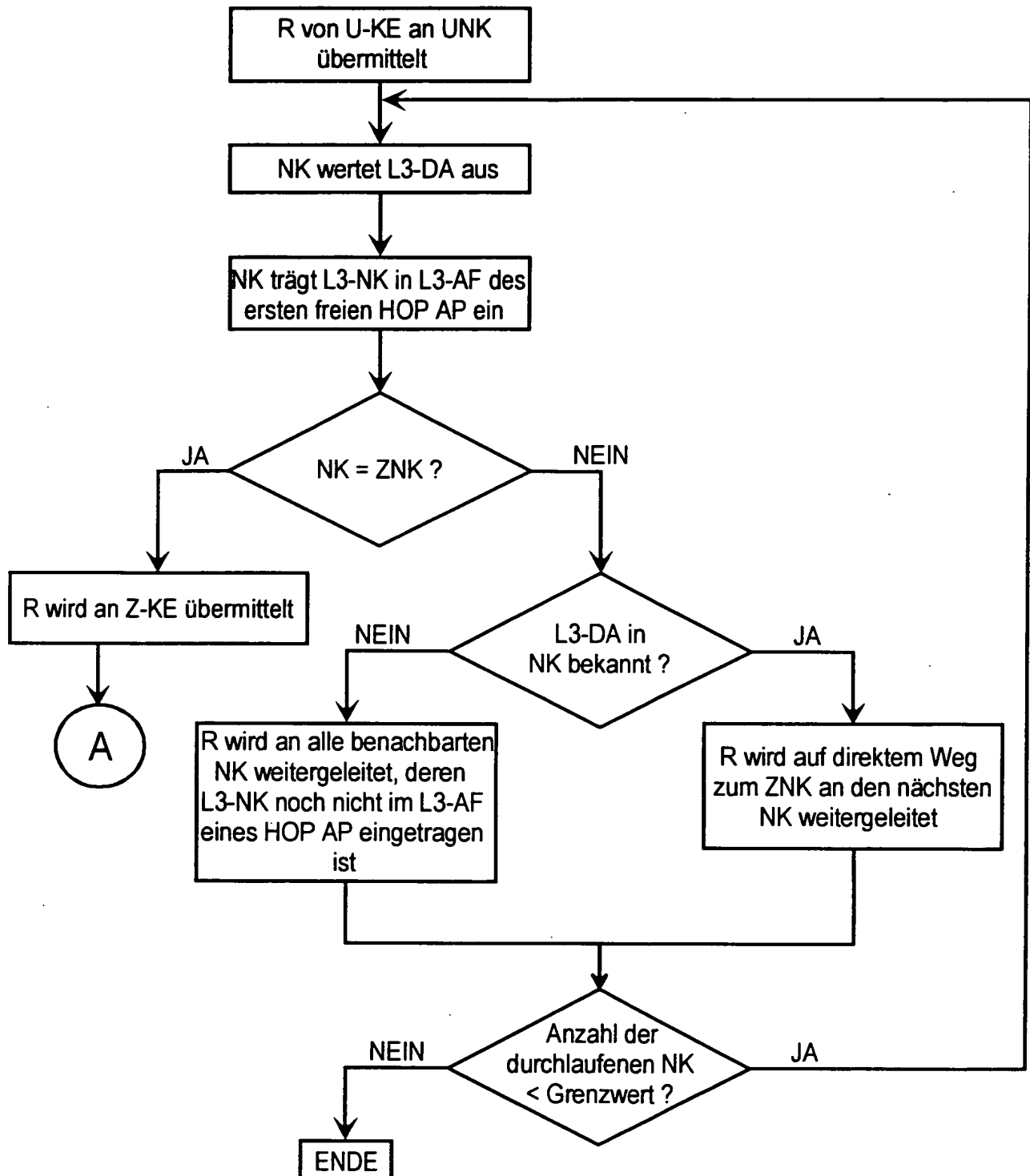
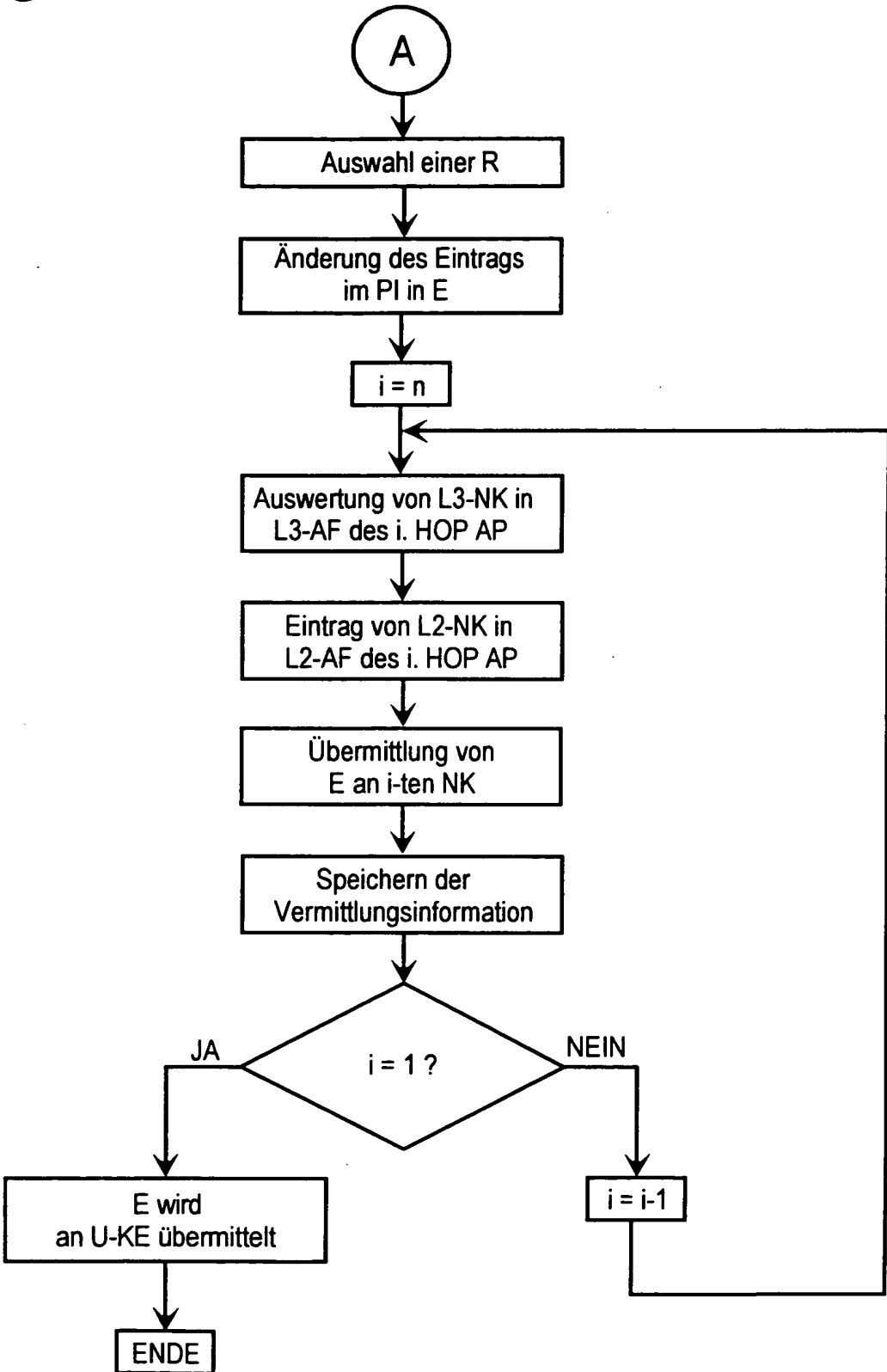


Fig 3



## Fig 4



Replaced by Article 34 Jemo1

virtual path identification. The switching information entered in the connection tables define how the virtual paths -- or, respectively, virtual transmission channels contained in the virtual paths -- of the incoming and outgoing connections at an ATM network node are allocated to one another by the signalling, i.e. which input is  
5 connected to which output in switching-oriented terms.

In the cell-based data transmission method known as asynchronous transfer mode (ATM), data packets of a fixed length, what are referred to as ATM cells, are used for the data transport. An ATM cell is composed of a five byte long cell header -- what is referred to as the header -- containing switching data relevant for  
10 the transport of an ATM cell and of a 48 byte long payload cell, what is referred to as the payload. ATM cells transmitted via the virtual connections essentially comprise switching data composed of a VPI value and a VCI value in the cell header. The data deposited in the header are processed at the input of an ATM network node, i.e. the switching data arranged therein are acquired and interpreted. Subsequently, the ATM  
15 cells are switched to an output representing a specific destination on the basis of the switching information stored in the connection table, being switched thereto by a switching network module arranged in the ATM network node.

In order to be able to emulate connectionless services in an ATM-based communication network, a conversion of the switching data deposited in the cell  
20 header of a communicated ATM cell must ensue in every ATM network node arranged in the ATM-based communication network, so that the required switching capacity or, respectively, calculating performance increases greatly in an ATM network node. Given an increased data volume, this can lead to a communication delay - often referred to as "delay" in the literature -, so that, for example,  
25 connectionless services cannot be utilized within the scope of applications having real-time demands.

In order to reduce the required calculating outlay in an ATM network node, "ATM networks - concepts, protocols, applications", Addison-Wesley, 3<sup>rd</sup> edition, 1998, ISBN 0-201-17817-6 discloses that connectionless services be realized  
30 via specific, what are referred to as "CL servers" (Connection Less Server). These CL servers are connected to one another and undertake the address conversions needed